ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

FİZİK

10. Sınıf

ZENGİNLEŞTİRME ETKİNLİKLERİ

ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

YAZARLAR

Ahmet TUNA
Aytül BAL
Melike GÜNEY
Muhammet Ali GÖKŞEN
Yunus BALOS
Yunus Emre LAZALOĞLU

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 10321
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 3542

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Halil İbrahim TOPÇU

YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Bilgen KERKEZ

EDİTÖRLER
Doç. Dr. Ali ÇETİN
Cemre DİDİKOĞLU

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANLARI
Melis DURMAZ
Samet EKER

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANLARI
Feyza CANDAN ÇİFTÇİ
Hatice Gülçin SEVEN

REHBERLİK VE GELİŞİM UZMANI
Füsun AKMANOĞLU ONAT

DİL UZMANLARI
Kader ÇATAL ANTEPLİOĞLU
Yusuf KIRAZ

GÖRSEL TASARIMCILAR
Esra ÇALHAN
Fatma TAŞLI
İnci YILMAZ ŞİMŞEK

ISBN 978-975-11-9101-4

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Başkanlığının tarih ve sayılı yazısı ile yardımcı kaynak olarak kabul edilmiştir.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

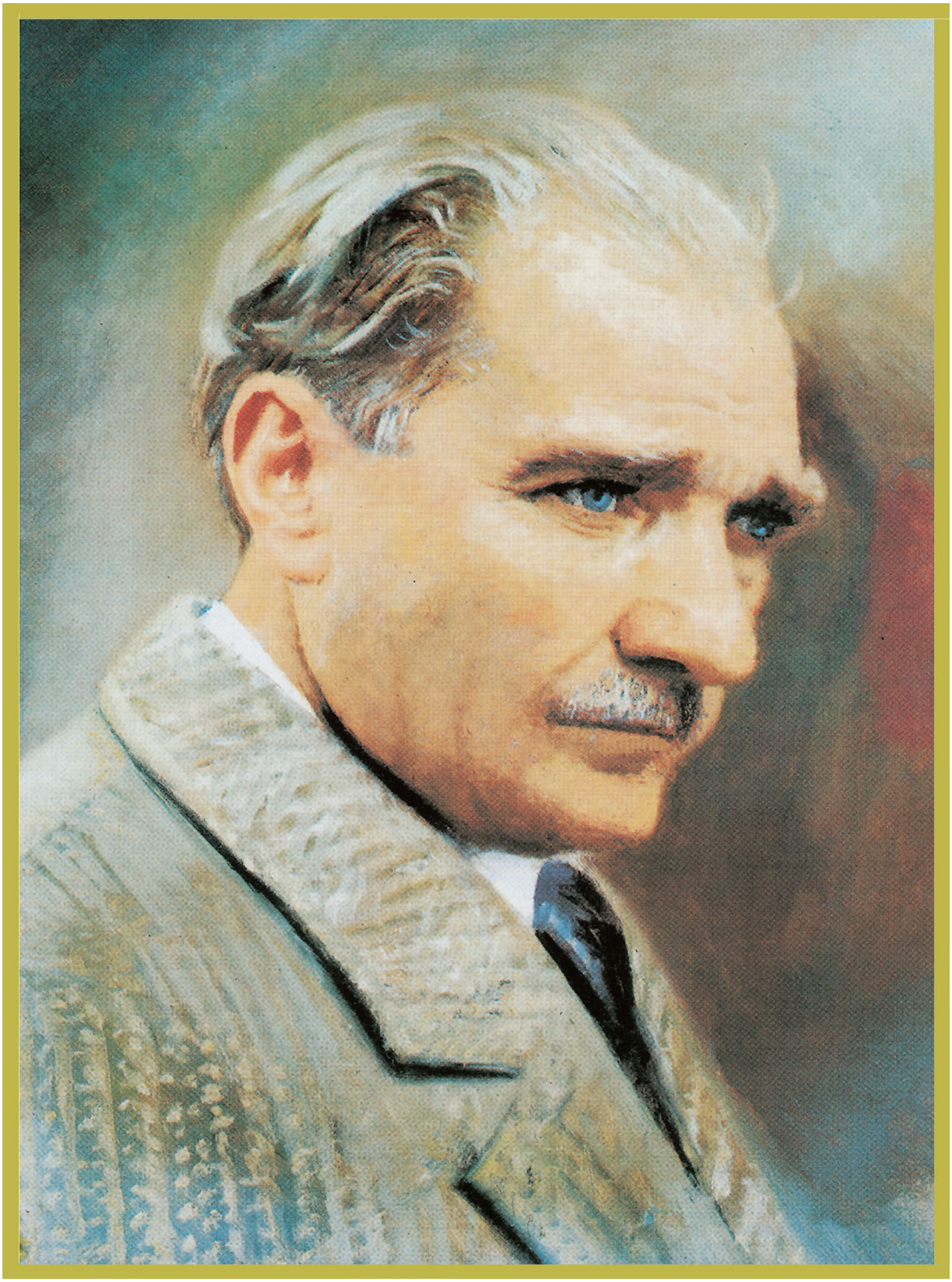
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

SUNUŞ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, farklılaştırılmış öğretimi esas alan bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu kapsamda hazırlanmış öğretim programlarında bu yaklaşım doğrultusunda "Farklılaştırma" başlığı altında "Zenginleştirme" ve "Destekleme" bölümlerine birer strateji olarak yer verilmiştir. Farklılaştırılmış öğretimin zenginleştirme boyutu, öğrencilerin üst düzey kavramları ve karmaşık düşünce yapılarını keşfetmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım aynı zamanda öğrenme sürecinin çeşitli etkinlikler ve görsel materyallerle desteklenmesini, bireysel veya grup hâlinde çalışmayı kolaylaştıracak çeşitli yöntem ve tekniklerle donatılmasını gerektirmektedir.

Eğitim öğretim süreci boyunca öğrenme çıktılarında öğrencilerden ulaşmaları istenen bilgi ve beceriler aynı olabilir ancak öğrenme öğretme sürecinde her bir öğrencinin öğrenme deneyimi farklılık gösterebilmektedir. Zenginleştirme uygulamaları, daha karmaşık ve soyut bilgileri hızlı ve kolay bir şekilde çözümleyebilen öğrencilere yönelik olarak hazırlanmıştır. Zenginleştirme etkinlikleri ile öğrencilerin içerik çerçevesinden uzaklaşmadan temayla ilgili bilgilerini derinleştirmelerine imkân verilerek üst düzey bir öğrenme becerisine ulaşmaları hedeflenmektedir.

Farklılaştırma kapsamında hazırlanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Zenginleştirme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı" disiplin içi ilişkilendirmelere ek olarak disiplinler arası ilişkilendirilmeler ve gerçek yaşam uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Kılavuzda sunulan etkinlikler, genişletilmiş ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla çeşitli öğretim yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Etkinlikler, görsel materyallerle desteklenmiş ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmek için özel olarak geliştirilmiştir.

Öğretim programlarının uygulamaya ilişkin esaslar bölümünde belirtildiği üzere farklılaştırma kapsamındaki tüm uygulamalar; öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri göz önünde bulundurularak öğretmenler tarafından planlanır ve uygulanır. Tasarlanan etkinlikler, öğrenme süreçlerini planlamak üzere örnek teşkil edebilecek nitelikte olup; öğrenci ilgi, ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda belirli kısımları seçilerek ve öğrenci seviyesi göz önünde bulundurularak içerik ve verilen süre bağlamında değiştirilerek kullanılabilir. Farklılaştırma kapsamında Fizik Dersi Öğretim Programı'nın zenginleştirme bölümünde yer alan öneri niteliğindeki uygulamalardan "*" ile işaretlenenlerin fen liselerinde uygulanması zorunludur. Zorunlu olan zenginleştirme uygulamalarına yıllık planlarda yer verilmelidir.

Bu etkinlik kılavuzu, öğretmenler için bir etkinlik havuzu oluşturacak nitelikte tasarlanmıştır. Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre hazırlanmış etkinliklerle onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını ve anlamlı ürünler ortaya koymalarını desteklemektedir. Kılavuzdaki içerikler, öğrencilerin bilgi ve becerilerini en yüksek seviyeye çıkarmayı hedeflerken ileri düzey kavramlar ve karmaşık düşünce yapıları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin hedefleri doğrultusunda hazırlanan etkinlikler, öğrencilere nitelikli bir öğrenme deneyimi sunmayı hedeflemektedir.

Kitabın Tanıtımı

Kitap ünitelerden oluşmaktadır. Her ünite başında ünite kapak sayfası yer almaktadır. Ünite kapaklarında o ünitenin adı ve numarası bulunmaktadır. Kılavuzda yer alan etkinlikler, adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrılmıştır.

Ünite numarası

Ünite adı

1.4. ETKİNLİK ADI İKİ BOYUTTA HAREKET OYUN TASARIMI

Etkinliğin grupla ya da bireysel yapıldığını gösterir.

1.4. ETKİNLİK ADI İKİ BOYUTTA HAREKET OYUN TASARIMI

Fen liselerinde/sosyal bilimler liselerinde zorunlu olarak yaptırılacak etkinlikleri göstermektedir.

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin farklı açılarla fırlatılan cisimlerin hareketini analiz etmelerini, basit malzemelerle oyun tasarlamalarını ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Etkinlik sonunda öğrencinin hangi beceriyi kazanacağını gösterir.

Zenginleştirme Uygulaması	Farklı açılarla atılan cisimlerin hareketini dikkate alan basit malzemeleri kullanarak bir oyun tasarlamaları istenebilir.

Programın zenginleştirme bölümünde verilen etkinliğin kapsamını gösterir.

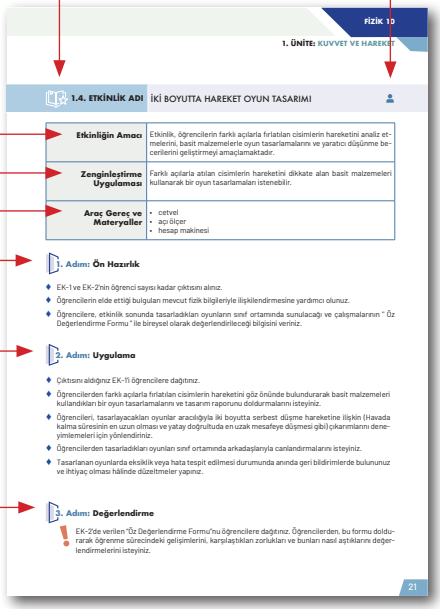
Araç Gereç ve Materyaller	• cetvel • açı ölçer • hesap makinesi

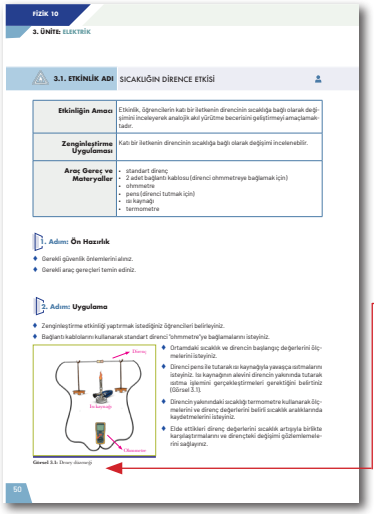
Etkinliğin gerçekleştirilmesi için gereken ve kullanılabilecek araç gereç, eğitim ortamları ve materyalleri gösterir.

1. Adım: Ön Hazırlık

- EK-1 ve EK-2'nin öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Öğrencilerin elde ettiği bulguları mevcut fizik bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olunuz.
- Öğrencilere, etkinlik sonunda tasarladıkları oyunların sınıf ortamında sunulacağı ve çalışmalarının " Öz Değerlendirme Formu " ile bireysel olarak değerlendirileceği bilgisini veriniz.

Etkinliklerin adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrıldığını gösterir.


FİZİK 10
1. ÜNİTE: KUVVET VE HAREKET
1.4. ETKİNLİK ADI İKİ BOYUTTA HAREKET OYUN TASARIMI
Etkinliğin Amacı
Etkinlik, öğrencilerin farklı açılarla fırlatılan cisimlerin hareketini analiz etmelerini, basit malzemelerle oyun tasarlamalarını ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması
Farklı açılarla atılan cisimlerin hareketini dikkate alan basit malzemeleri kullanarak bir oyun tasarlamaları istenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller
• cetvel
• açı ölçer
• hesap makinesi
1. Adım: Ön Hazırlık
2. Adım: Uygulama
3. Adım: Değerlendirme
21


FİZİK 10

3. ÜNİTE: ELEKTRİK

3.1. ETKİNLİK ADI SICAKLIĞIN DİRENCE ETKİSİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin katı bir iletkenin direncinin sıcaklığa bağlı olarak değişimini inceleyerek analojik akıl yürütme becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Katı bir iletkenin direncinin sıcaklığa bağlı olarak değişimi incelenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• standart direnç • 2 adet bağlantı kablosu (direnci ohmmetreye bağlamak için) • ohmmetre • pens (direnci tutmak için) • ısı kaynağı • termometre

1. Adım: Ön Hazırlık

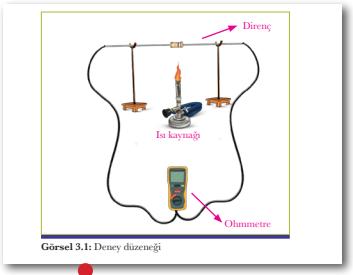
- Gerekli güvenlik önlemlerini alınız.
- Gerekli araç gereçleri temin ediniz.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme etkinliği yaptırmak istediğiniz öğrencileri belirleyiniz.
- Bağlantı kablolarını kullanarak standart direnci "ohmmetre"ye bağlamalarını isteyiniz.
- Ortamdaki sıcaklık ve direncin başlangıç değerlerini ölçmelerini isteyiniz.
- Direnci pens ile tutarak ısı kaynağıyla yavaşça ısıtmalarını isteyiniz. Isı kaynağının alevini direncin yakınında tutarak ısıtma işlemini gerçekleştirmeleri gerektiğini belirtiniz (Görsel 3.1).
- Direncin yakınındaki sıcaklığı termometre kullanarak ölçmelerini ve direnç değerlerini belirli sıcaklık aralıklarında kaydetmelerini isteyiniz.
- Elde ettikleri direnç değerlerini sıcaklık artışıyla birlikte karşılaştırmalarını ve dirençteki değişimi gözlemlemelerini sağlayınız.

Görsel 3.1: Deney düzeneği

50

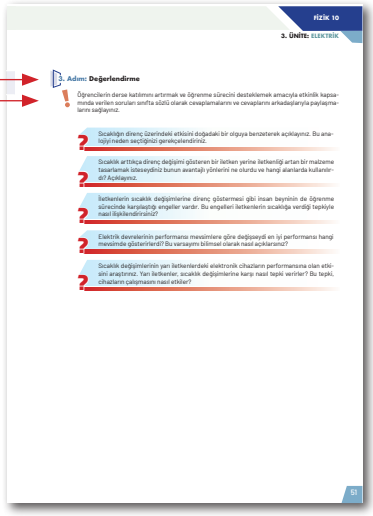


Görsel 3.1: Deney düzeneği

Görseller, sayfalara orantılı şekilde yerleştirilmiştir. Görsel açıklamaları, ayrıştırıcı yazım karakteri ve harf büyüklüğü dikkate alınarak verilmiştir. Açıklama ile görsel arasındaki bağlantının kolay algılanması için açıklamanın ait olduğu görsel yönlendirme oklarıyla gösterilmiştir.

3. Adım: Değerlendirme

Değerlendirme adımlarında öğretmen tarafından yapılacak değerlendirmelere yer verilmiştir.


FİZİK 10

3. ÜNİTE: ELEKTRİK

3. Adım: Değerlendirme

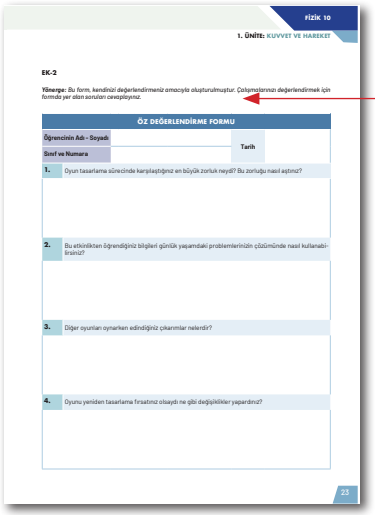
Öğrencilerin derse katılımını artırmak ve öğrenme sürecini desteklemek amacıyla etkinlik kapsamında verilen soruları sınıfta sözlü olarak cevaplamalarını ve cevaplarını arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlayınız.

- Sıcaklığın direnç üzerindeki etkisini doğadaki bir olguya benzeterek açıklayınız. Bu analoğu/ı neden seçtiğinizi gerekçelendiriniz.
- Sıcaklık arttıkça direnç değişimi gösteren bir iletken yerine iletkenliği artan bir malzeme tasarlamak isteseydiniz bunun avantajı yönlerini ne olurdu ve hangi alanlarda kullanırdı? Açıklayınız.
- İletkenlerin sıcaklık değişimlerine direnç göstermesi gibi insan beyninin de öğrenme sürecinde karşılaştığı engeller vardır. Bu engelleri iletkenlerin sıcaklığa verdiği tepkiyle nasıl ilişkilendirirsiniz?
- Elektrik devrelerinin performansı mevsimlere göre değişseydi en iyi performansı hangi mevsimde gösterirlerdi? Bu varsayımı bilimsel olarak nasıl açıklarsınız?
- Sıcaklık değişimlerinin yarı iletkenlerdeki elektronik cihazların performansına olan etkisini araştırınız. Yarı iletkenler, sıcaklık değişimlerine karşı nasıl tepki verirler? Bu tepki, cihazların çalışmasını nasıl etkiler?

51

Öğrencilerin derse katılımını artırmak ve öğrenme sürecini desteklemek amacıyla etkinlik kapsamında verilen soruları sınıfta sözlü olarak cevaplamalarını ve cevaplarını arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlayınız.

Öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar, ikonlarla birlikte ayrıştırıcı yazım karakteri ve büyüklükle verilmiştir.


FİZİK 10

1. ÜNİTE: KUVVET VE HAREKET

EK-2

Yönerge: Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla oluşturulmuştur. Çalışmalarınızı değerlendirmek için formda yer alan soruları cevaplayınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrencinin Adı - Soyadı	Tarih
Sınıf ve Numara	

1. Oyun tasarlama sürecinde karşılaştığınız en büyük zorluk neydi? Bu zorluğu nasıl aştınız?
2. Bu etkinlikten öğrendiğiniz bilgileri günlük yaşamdaki problemlerinizin çözümünde nasıl kullanabilirsiniz?
3. Diğer oyunları oynarken edindiğiniz çıkarımlar nelerdir?
4. Oyunu yeniden tasarlama fırsatınız olsaydı ne gibi değişiklikler yapardınız?

23

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Değerlendirme adımlarında öğrencinin kendini değerlendirebileceği ölçme ve değerlendirme araçlarına yer verilmiştir.

SEMBOLLERİN AÇIKLAMASI

- Bireysel etkinlik
- Grup etkinliği
- Rehberli etkinlik
- Yıldızlı etkinlik
- Koruyucu eldiven kullanılacak deney
- Koruyucu gözlük kullanılacak deney
- Koruyucu önlük kullanılacak deney
- Yangın koruyucu kullanılacak deney

Simülasyona ulaşmak için karekodu okutunuz.

Kitap genelinde kullanılan tüm karekodlar, akıllı cihazlarla okutularak ya da kitabın dijital kopyalarında karekod üzerine tıklanarak açılabilmektedir.

İçindekiler

Kitabın dijital kopyalarında "İçindekiler" sayfasındaki başlıklar üzerine tıklayarak ilgili sayfalara ulaşabilirsiniz.

1. ÜNİTE KUVVET VE HAREKET 11

Gezegenlerde Değişen Çekim Kuvveti Etkileri 12
Serbest Düşme Hareketi Hesaplamaları 15
Hareketli Referans Sistemlerinde Serbest Düşme Hareketi 18
İki Boyutta Hareket Oyun Tasarımı 21
Vektörlerde Trigonometrik Hesaplar 24
Trigonometrik Hesapları Kullanarak Vektörleri Toplama 27

2. ÜNİTE ENERJİ 31

Enerji Tasarrufu Farkındalık Anketi 32
Küresel Sorunlara İş Birlikçi Çözümler 39
Ahmet Amca'nın Akıllı Evi 42

3. ÜNİTE ELEKTRİK 49

Sıcaklığın Dirence Etkisi 50
Renk Kodları ile Direnç Hesaplama 52
Şarj Kapasitesi ve Kullanım Süresi 56
Wheatstone Köprüsü ve Direnç İlişkisi 59
Elektromotor Kuvvet ve İç Direnç 64
Simülasyonla Wheatstone Köprüsü Deneyi 68

4. ÜNİTE DALGALAR 71

Dalgaların Sürati ve Sesin Frekansı 73
Saatin Tarihçesi, Yay ve Basit Sarkacın Periyodunu Hesaplama 78
Yay Dalgalarında Yapıcı ve Yıkıcı Girişim 82
Su Dalgalarında Ayrılma 86
Ses Dalgasıyla Böbrek Taşı Kırma 89
Rasathaneler ve Deprem Bilinci 92
Deprem Öncesi ve Sonrası 95
Depremin Şiddetini Azaltma 99
Depreme Dayanıklı Yapı 102
Deprem Uyarı Sistemi ve Dayanışma Platformu Tasarımı 105

Kaynakça **108**
Görsel, Genel Ağ ve E-İçerik Kaynakçası Karekodu **108**
Türkiye'nin Mülki İdare Bölümleri ile Kara ve Deniz Komşuları Haritası **109**
Türk Dünyası Haritası **110**

ÜNİTE 1

KUVVET VE HAREKET

1.1. ETKİNLİK ADI GEZEGENLERDE DEĞİŞEN ÇEKİM KUVVETİ ETKİLERİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin farklı çekim ivmelerinde serbest düşme hareketine yönelik hesaplamalar yaparak analitik düşünme ile problem çözme becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Farklı çekim ivmesine sahip uydu ve gezegenlerdeki serbest düşme hareketine yönelik problem durumları ele alınabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • hesap makinesi

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfasının ve EK-1'in öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını öğrencilere dağıtınız.
- Yer çekimi ivmesi değişiminin cisimlerin hareketi üzerindeki etkileri hakkında karşılaştırma yapmalarını isteyiniz.
- Yaptıkları hesaplamalar doğrultusunda çıkarımda bulunmaları için etkinlik sayfasındaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin elde ettiği bulguları mevcut fizik bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olunuz.

3. Adım: Değerlendirme

Çıktısını aldığınız EK-1'i öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerin etkinlik boyunca öğrendiklerini daha iyi kavramaları ve süreç değerlendirmesi yapmaları amacıyla yansıtma yazısı oluşturmalarını isteyiniz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıdaki soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1. Aşağıdaki tablolarda farklı çekim ivmesine sahip gök cisimleri verilmiştir. **Bu gök cisimlerinde serbest düşme hareketi yapan cisimlere ait hız ve yer değiştirme büyüklüklerini hesaplayınız ve tablodaki ilgili alanlara yazınız.**

Dünya		
Ortalama çekim ivmesi = 9,807 m/s^2		
Zaman	Hız	Yer Değiştirme
0s		
1s		
2s		

Venüs		
Ortalama çekim ivmesi = 8,87 m/s^2		
Zaman	Hız	Yer Değiştirme
0s		
1s		
2s		

2. Ay'da bulunan bir astronot elindeki bir topu Ay yüzeyi seviyesinden 2 m yükseklikten ilk hızı 40 m/s olacak şekilde düşey olarak yukarı doğru atıyor. **Bu bilgilere göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.**
(Hava sürtünmesi önemsenmeyecektir. $g_A = 1{,}62$ m/s^2 alınız.)

a) Topun çıkabileceği maksimum yüksekliğin Ay yüzeyine olan uzaklığı kaç metredir?

b) Hareketinin 30. saniyesinde topun hızı kaç m/s'dir?

3. Jüpiter'de bulunan bir cisim Jüpiter yüzeyi seviyesinden h yükseklikten ilk hızı 25 m/s olacak şekilde düşey olarak aşağı doğru atılıyor. Cisim 2,5 s sonra yere çarpmaktadır. **Bu bilgilere göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.**
(Hava sürtünmesi önemsenmeyecektir. $g_J = 24{,}69$ m/s^2 alınız.)

a) Topun Jüpiter yüzeyine çarpma hızı kaç m/s'dir?

b) Topun atıldığı yüksekliğin Jüpiter yüzeyine olan uzaklığı kaç metredir?

4. Farklı yer çekimi ivmesine sahip gök cisimlerinde yaşamanın sağlayacağı avantaj ve dezavantajlar nelerdir?

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili çıkarımlarınızı ve hissettiklerinizi yansıtan bir yazı yazınız. Yazınızda etkinlik sürecinde karşılaştığınız zorlukları, bu zorluklarla baş etme yollarınızı ve öğrendiğiniz yeni bilgilerin sizin için neden önemli olduğunu açıklayınız.*

YANSITMA YAZISI

1.2. ETKİNLİK ADI SERBEST DÜŞME HAREKETİ HESAPLAMALARI

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin serbest düşme hareketinde farklı yüksekliklerden çeşitli açılarla fırlatılan cisimlerin hareketlerini hesaplamalarını ve analiz etme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Serbest düşme hareketinde farklı yüksekliklerdeki konumlardan çeşitli açılarla atılan cisimlerin hareketleriyle ilgili hesaplamalar yapabilir ve yorumlayabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkileşimli tahta • etkinlik sayfası • hesap makinesi • simülasyon

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfası ve EK-1'in öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Yandaki karekodda verilen simülasyonu etkileşimli tahtadan açınız.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden etkinlik sayfasında istenen hesaplamaları yaparak Tablo 1 ve Tablo 2'yi doldurmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerin elde ettiği bulguları mevcut fizik bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olabilirsiniz.

Simülasyona karekoddan ulaşabilirsiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilere "Çıkış Kartı"nın bulunduğu sayfayı dağıtınız. Öğrencilerden "Çıkış Kartı"ndaki soruları cevaplamalarını ve kendi öğrenme sürecine yönelik durumları değerlendirmelerini isteyiniz. Verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*

1. Simülasyonu açınız.
2. Giriş butonuna tıklayınız.
3. Sağ üst kutudaki golf topunu seçiniz.
4. Tablo 1'de verilen değerler için simülasyonu çalıştırınız.
5. Topun düştüğü yere zaman ölçme aracını getiriniz ve ölçülen zamanı Tablo 1'deki ilgili alana yazınız.
6. Serbest düşme hareketinin matematiksel modellerini kullanınız ve zamanı yaklaşık olarak hesaplayınız.

Serbest Düşme Hareketi İçin Matematiksel Modeller ($\vec{a} = \vec{g}$)		
$v_0 = 0$ ise	$v_0 \neq 0$ ise	Zamana Bağlı Olmayan
$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$	$h = v_0 \cdot t \mp \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$	$v^2 = 2 \cdot g \cdot h$
$v = g \cdot t$	$v = v_0 \mp g \cdot t$	$v^2 = v_0^2 \mp 2 \cdot g \cdot h$

7. Hesaplanan zamanı Tablo 1'deki ilgili alana yazınız.

Tablo 1

Açı	İlk Hız	Yükseklik	Ortalama Çekim İvmesi (g)	Simülasyonda Ölçülen Zaman Değeri	Hesaplanan Zaman Değeri
0°	10 m/s	10 m	9,8 m/s²		
-30°	10 m/s	10 m	9,8 m/s²		
-30°	10 m/s	15 m	9,8 m/s²		
30°	10 m/s	10 m	9,8 m/s²		
30°	10 m/s	15 m	9,8 m/s²		
37°	15 m/s	0 m	9,8 m/s²		
45°	15 m/s	0 m	9,8 m/s²		

8. Tablo 2'de verilen değerler için simülasyonu çalıştırınız. Serbest düşme hareketinin matematiksel modellerini kullanınız ve yatay uzaklık değerini yaklaşık olarak hesaplayınız.

Tablo 2

Açı	İlk Hız	Yükseklik	Ortalama Çekim İvmesi (g)	Simülasyonda Ölçülen Yatay Uzaklık Değeri	Hesaplanan Yatay Uzaklık Değeri
30°	15 m/s	0 m	9,8 m/s²		
60°	15 m/s	0 m	9,8 m/s²		

9. Tablo 2'de verilen açı değerlerine göre ölçülen ve hesaplanan yatay uzaklık değerlerinin her iki açı değeri için de eşit çıkmasının nedenini açıklayınız.

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen çıkış kartındaki boşlukları doldurunuz.*

ÇIKIŞ KARTI

3 Yaz	Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.
1.	
2.	
3.	
2 Sor	Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soruyu yazınız.
1.	
2.	
1 Paylaş	Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.
1.	

1.3. ETKİNLİK ADI — HAREKETLİ REFERANS SİSTEMLERİNDE SERBEST DÜŞME HAREKETİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin hareketli referans sistemlerinden farklı açılarla fırlatılan cisimlerin hareketine dair problem durumlarını analiz etme ve matematiksel modelleme becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Hareketli referanslardan farklı açılarla atılan cisimlerin hareketine yönelik problem durumları ele alınabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfasının öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden etkinlik sayfasındaki problem durumlarını belirtilen yönergeler doğrultusunda çözmelerini isteyiniz.
- Öğrencileri, aşağıda verilen iki boyutta serbest düşme hareketine ait matematiksel modelleri kullanabilecekleri konusunda yönlendiriniz.

Cismin Düşey Yukarı Hareketi İçin

$$h = v_y \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$v_{y_1} = v_y - g \cdot t$$

$$v^2 = v_y^2 - 2 \cdot g \cdot h$$

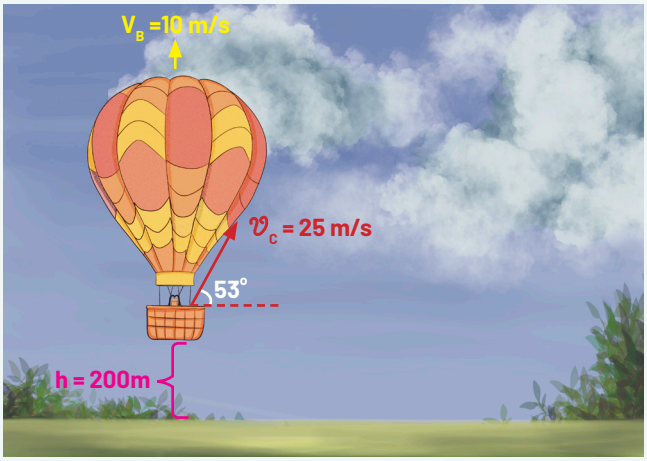
$$x = v_x \cdot t$$

$$x_{menzil} = v_x \cdot t_{uçuş}$$

- Öğrencilerin elde ettiği bulguları mevcut fizik bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olabilirsiniz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıda verilen görsele göre soruları cevaplayınız.*



Bir hava balonu, yerden yukarıya doğru sabit 10 m/s'lik bir hızla düşey doğrultuda hareket etmektedir. Balon 200 m yükseklikteyken içindeki m kütleli cisim, balonun hareketine göre 25 m/s'lik bir hızla yatay yönde 53° açıyla yukarıda gösterildiği gibi fırlatılmaktadır.

1. **Balondan atılan cismin yere düşünceye kadar yapmış olduğu hareketi yukarıdaki şeklin üzerine çizerek gösteriniz.**

2. **Aşağıdaki soruları iki boyutta serbest düşme matematiksel modellerini kullanarak hesaplayınız. Soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.** (Hava sürtünmesini ihmal ediniz. Sin53° = 0,8; cos53° = 0,6; g = 10 m/s² alınız.)

a) Cismin yere düşene kadar havada kalma süresini ve menzilini hesaplayınız.

b) Cisim yere düştüğünde balonun yerden yüksekliği kaç m olur?

3. **Cisim yere düşerken yatay düzlemde katettiği mesafeyi etkileyen faktörler hakkında değerlendirmelerde bulununuz. Çıkarımlarınızı aşağıdaki alana yazınız.**

3. Adım: Değerlendirme

Dersin sonunda öğrencilere aşağıdaki soruları sözlü olarak yöneltiniz. Öğrencilerin yanıtlarına göre düzeltme ve geri bildirimlerde bulunarak öğrenme süreçlerine rehberlik ediniz.

- Etkinlikte zorlandığınız en önemli bölüm neydi?
- Etkinlik sonunda öğrendiğiniz yeni bilgiler nelerdir?
- Etkinlik sonunda edindiğiniz bilgileri günlük yaşamdaki hangi durumlarla bağdaştırabilirsiniz?

1.4. ETKİNLİK ADI İKİ BOYUTTA HAREKET OYUN TASARIMI

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin farklı açılarla fırlatılan cisimlerin hareketini analiz etmelerini, basit malzemelerle oyun tasarlamalarını ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Farklı açılarla atılan cisimlerin hareketini dikkate alan basit malzemeleri kullanarak bir oyun tasarlamaları istenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• cetvel • açı ölçer • hesap makinesi • öğrencilerin belirleyeceği basit malzemeler

1. Adım: Hazırlık

- EK-1 ve EK-2'nin öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Öğrencilerin elde ettiği bulguları mevcut fizik bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olunuz.
- Öğrencilere, etkinlik sonunda tasarladıkları oyunların sınıf ortamında sunulacağı ve çalışmalarının " Öz Değerlendirme Formu " ile bireysel olarak değerlendirileceği bilgisini veriniz.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız EK-1'i öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden farklı açılarla fırlatılan cisimlerin hareketini göz önünde bulundurarak basit malzemeleri kullandıkları bir oyun tasarlamalarını ve tasarım raporunu doldurmalarını isteyiniz.
- Öğrencileri, tasarlayacakları oyunlar aracılığıyla iki boyutta serbest düşme hareketine ilişkin (havada kalma süresinin en uzun olması ve yatay doğrultuda en uzak mesafeye düşmesi gibi) çıkarımlarını deneyimlemeleri için yönlendiriniz.
- Öğrencilerden tasarladıkları oyunları sınıf ortamında arkadaşlarıyla canlandırmalarını isteyiniz.
- Tasarlanan oyunlarda eksiklik veya hata tespit edilmesi durumunda anında geri bildirimlerde bulununuz ve ihtiyaç olması hâlinde düzeltmeler yapınız.

3. Adım: Değerlendirme

EK-2'de verilen "Öz Değerlendirme Formu"nu öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerden, bu formu doldurarak öğrenme sürecindeki gelişimlerini, karşılaştıkları zorlukları ve bunları nasıl aştıklarını değerlendirmelerini isteyiniz.

EK-1

TASARIM RAPORU			
Öğrencinin Adı-Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			
Tasarımın Adı			
Tasarımın Amacı			
Tasarımın Özellikleri			
Tasarımın Malzeme Listesi			
Tasarımın Çizimi			
Tasarım Süreci			
Sonuç			

EK-2

Yönerge: *Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla oluşturulmuştur. Çalışmalarınızı değerlendirmek için formda yer alan soruları cevaplayınız.*

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı - Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			
1.	Oyun tasarlama sürecinde karşılaştığınız en büyük zorluk neydi? Bu zorluğu nasıl aştınız?		
2.	Bu etkinlikten öğrendiğiniz bilgileri günlük yaşamdaki problemlerinizin çözümünde nasıl kullanabilirsiniz?		
3.	Diğer oyunları oynarken edindiğiniz çıkarımlar nelerdir?		
4.	Oyunu yeniden tasarlama fırsatınız olsaydı ne gibi değişiklikler yapardınız?		

1.5. ETKİNLİK ADI VEKTÖRLERDE TRİGONOMETRİK HESAPLAR

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin vektörleri bileşenlerine ayırmasını ve farklı açılarda vektör toplamaları yaparak matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Trigonometrik hesaplamaların kullanıldığı bileşenlerine ayırarak toplama işleminde sık kullanılan açı değerlerinin dışında başka açılar verilerek hesap makinesi ya da dinamik matematik uygulamalarının kullanımı teşvik edilebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • hesap makinesi

1. Adım: Hazırlık

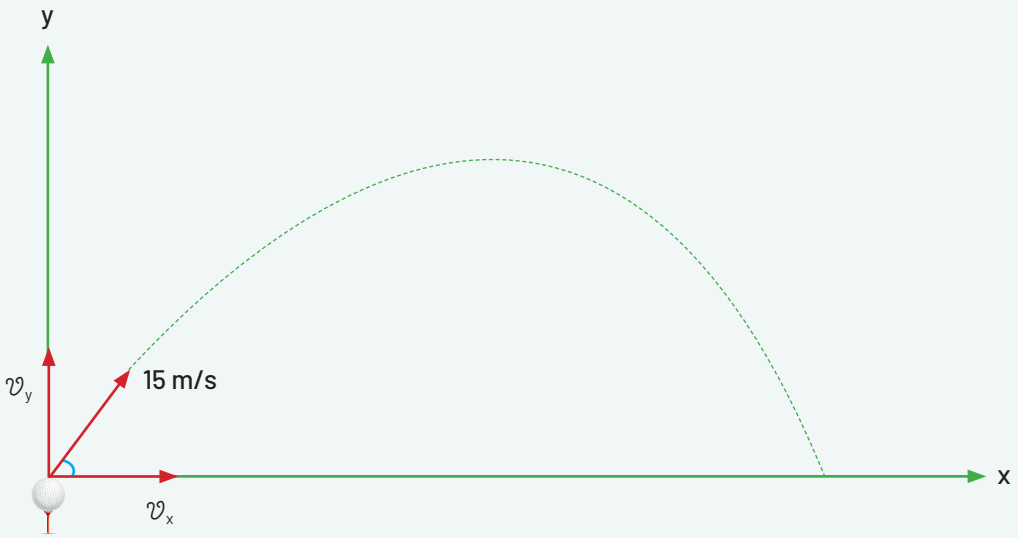
- Etkinlik sayfasının öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Öğrencilerinize vektör toplama yöntemlerinden olan Kosinüs Teoremi hakkında bilgi veriniz.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden etkinlik sayfasında verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- Yapılan hesaplamalarda eksiklik ya da yanlışlık olması durumunda anında geri bildirimde bulununuz ve ihtiyaç varsa düzeltme yapınız.
- Öğrencilerin elde ettiği bulguları mevcut fizik bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olunuz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıda verilen şekle göre soruları cevaplayınız.*



Şekilde verilen golf topu, yatay eksenle belli bir açı oluşturacak şekilde 15 m/s hızla atılmaktadır. Topun yatay hız bileşeni ϑ_x düşey hız bileşeni ϑ_y'dir.

1. Aşağıdaki tabloda bir golf topunun atılabileceği farklı açı değerleri verilmiştir. **Verilen açı değerleriyle golf topunun sahip olacağı yatay ve düşey hız bileşenlerini bir hesap makinesi kullanarak hesaplayınız ve tablodaki ilgili alanları doldurunuz.**

Yatay Eksenle Yapılan Açı	Yatay Hız (m/s)	Düşey Hız (m/s)	Bileşke Hız (m/s)
28°			
49°			
63°			
76°			
85°			

2. Yatay ve düşey hız bileşenlerinin vektörel toplamını kosinüs teoremini kullanarak yapınız ve bileşke hızı hesaplayınız. Hesaplarınızı tablodaki ilgili alanlara yazınız.

3. Hesapladığınız bileşke hız ile golf topunun başlangıç hızını karşılaştırınız. Sonuçların yaklaşık olarak aynı çıkması gerektiğini göz önünde bulundurunuz.

4. Hesaplanan bileşke hız değeri ile golf topunun başlangıç hızının birbirinden farklı çıkması durumunda hesaplarınızı kontrol ediniz. Neden farklı çıktığını tespit ediniz.

3. Adım: Değerlendirme

Dersin sonunda öğrencilere aşağıdaki soruları sözlü olarak yöneltiniz. Öğrencilerin yanıtlarına göre düzeltme ile geri bildirimlerde bulununuz ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine rehberlik ediniz.

- Etkinlikteki en zorlu kısım neydi? Bu zorluklarla nasıl başa çıktınız?
- Bu etkinlik sayesinde öğrendiğiniz yeni bilgiler nelerdir?
- Etkinlikten edindiğiniz bilgileri günlük yaşamdan hangi örneklerle ilişkilendirebilirsiniz?

1.6. ETKİNLİK ADI

TRİGONOMETRİK HESAPLARI KULLANARAK VEKTÖRLERİ TOPLAMA

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin trigonometrik hesaplamalar yoluyla en az iki vektörü bileşenlerine ayırarak toplamasını ve matematiksel düşünme becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Trigonometrik hesaplamaların kullanıldığı bileşenlerine ayırarak toplama işleminde en az iki vektörün toplanması sağlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • hesap makinesi

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfasının öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

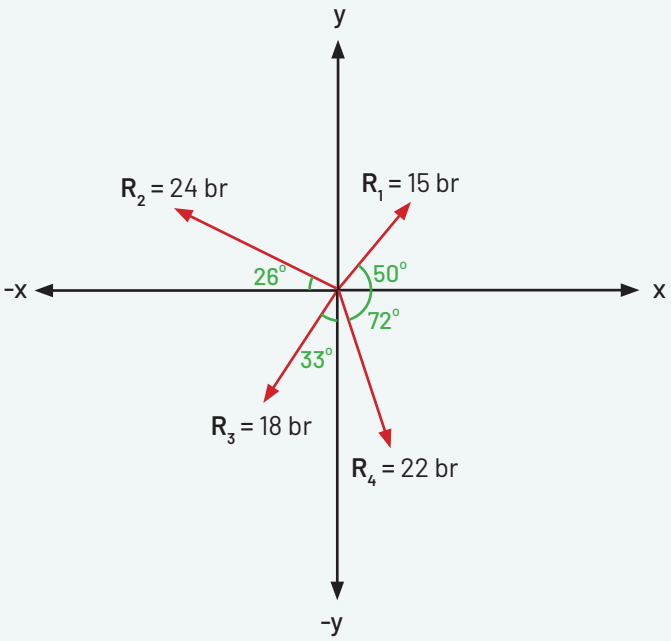
2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden etkinlik sayfasında verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- Hesaplamalarda bir eksiklik ya da hata tespit edilmesi durumunda anında geri bildirimde bulununuz ve gerekiyorsa düzeltme işlemi yapınız.
- Öğrencilerin elde ettiği bulguları mevcut fizik bilgileriyle ilişkilendirmesine yardımcı olabilirsiniz.

ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: *Aşağıda verilen soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1.



Yukarıdaki şekilde verilen vektörlerin yatay düzlem bileşeni R_x, dikey düzlem bileşeni ise R_y'dir. Buna göre

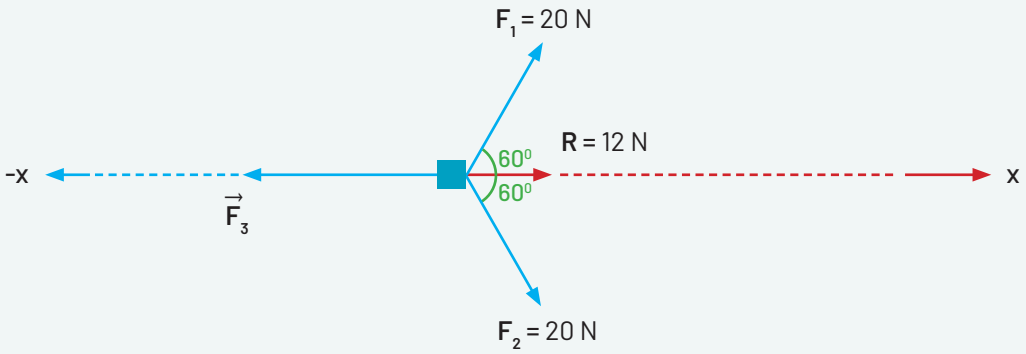
a) Her bir açı değeri için vektörlerin yatay ve dikey bileşenlerinin büyüklüklerini hesap makinesi kullanarak belirleyiniz. Hesaplarınızı aşağıdaki tabloda ilgili alanlara yazınız.

Vektör	Yatay Bileşen (br)	Düşey Bileşen (br)
R_1	R_{1x}=	R_{1y}=
R_2	R_{2x}=	R_{2y}=
R_3	R_{3x}=	R_{3y}=
R_4	R_{4x}=	R_{4y}=
Toplam Vektör		

b) Hesapladığınız vektör bileşenlerini toplayarak bileşke vektörünün yaklaşık değerini aşağıdaki alanda hesaplayınız.

ETKİNLİK SAYFASI-2

2. Aşağıdaki şekilde bir cisme uygulanan ve aynı düzlemde bulunan kuvvetler ile bu kuvvetlerin toplamını oluşturan bileşke kuvvet (R) verilmiştir.



Cisme uygulanan kuvvetlerin bileşkesi yatay doğrultuda ve x yönünde 12 N'dur.

Buna göre F_3 kuvvetinin büyüklüğünü, bileşenlerine ayırma yoluyla aşağıdaki alanda hesaplayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Dersin sonunda öğrencilere aşağıdaki soruları sözlü olarak yöneltiniz. Öğrencilerin yanıtlarına göre düzeltme ile geri bildirimlerde bulununuz ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine rehberlik ediniz.

- Etkinlikteki en zorlu kısım neydi? Bu zorluklarla nasıl başa çıktınız?
- Bu etkinlik sayesinde öğrendiğiniz yeni bilgiler nelerdir?
- Etkinlikten edindiğiniz bilgileri günlük yaşamdan hangi örneklerle ilişkilendirebilirsiniz?

ÜNİTE 2

ENERJİ

2.1. ETKİNLİK ADI ENERJİ TASARRUFU FARKINDALIK ANKETİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin enerji tasarrufu hakkında farkındalık kazanmalarını, anket çalışması aracılığıyla veri toplama ve problem çözme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler, enerji tasarrufu hakkında anket yoluyla veri toplayarak bu verileri raporlaştırabilir. Öğrenciler kendi okullarında enerji tasarrufu konusunda yapılabilecek faaliyetleri araştırıp önerilerini bir rapor hâlinde okul yönetimine sunabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • genel ağ erişimi • bilgisayar • kâğıt • kalem

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfalarının ve EK-1 ve EK-2'nin öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Öğrencilerden veri toplama tekniklerinden "anket"i kullanarak enerji tüketimi ve tasarrufu hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Anket verilerini analiz ettikten sonra bir rapor hazırlayacaklarını ve bu raporu okul yönetimine sunacaklarını söyleyiniz.
- Çalışmaların "Süreç Değerlendirme Formu" ile değerlendirileceğini belirtiniz.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfaları ile EK-1 ve EK-2'yi öğrencilere dağıtınız.
- Etkinlik sayfasındaki anket sorularını kullanarak seçtikleri bir web tabanlı araçla dijital anket oluşturmalarını isteyiniz.
- Anket sorularına ait linkin öğrencilere ulaşmasını sağlayınız.
- Anket sonuçlarını analiz ederek elde ettikleri bulgu ve önerileri rapor hâlinde düzenleyip okul yönetimiyle paylaşmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Etkinlik sonunda öğrencilerin anket sürecindeki kişisel gelişimlerini değerlendirmeleri amacıyla EK-2'deki "Süreç Değerlendirme Formu"nu kullanınız.

ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: Aşağıdaki anketi okulunuzda belirlediğiniz sınıf ve şubelerde uygulayınız. Toplanan verileri analiz edip tablo hâline getiriniz. Sonuç ve önerilerinizi rapor hâline getirip okul idaresiyle paylaşınız.

ENERJİ TASARRUFU FARKINDALIK ANKETİ

Değerli arkadaşlar;

Bu anket, enerji tasarrufu hakkındaki bilgi ve farkındalığınızı ölçmek için hazırlanmıştır. Anketteki sorular, okul ve ev ortamında tasarruflu olabileceğiniz alanlar hakkında sizlere fikir verecektir. Cevaplarınızın samimi ve tarafsız olması beklenmektedir. Ankette kişisel bilgilerinizi açığa çıkaracak herhangi bir soru yer almamaktadır. Elde edilen veriler sadece bu araştırma kapsamında değerlendirilecektir. Ankette size uygun olan seçeneği işaretlemeniz beklenmektedir. Zamanınızı ayırdığınız için şimdiden teşekkür ederiz.

A. KİŞİSEL BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz: ☐ Kız ☐ Erkek

2. Sınıfınız: ☐ 9. Sınıf ☐ 10. Sınıf ☐ 11. Sınıf ☐ 12. Sınıf

3. Bölümünüz: ☐ Sayısal ☐ Sözel ☐ Eşit Ağırlık ☐ Yabancı Dil ☐ Bölümüm yok

B. YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

1. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının çalışma alanlarını biliyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

2. Yenilenebilir enerji kaynaklarından ülkemizde en yaygın kullanılanı sizce hangisidir?

☐ Rüzgâr Enerjisi ☐ Hidrojen Enerjisi

☐ Dalga Enerjisi ☐ Jeotermal Enerji

☐ Güneş Enerjisi ☐ Biyokütle Enerjisi

☐ Bilgim yok

3. Sizce yenilenebilir enerjinin en önemli avantajı nedir?

☐ Çevre dostudur ☐ Sürdürülebilirdir

☐ Ekonomiktir ☐ Gelişime açıktır

ETKİNLİK SAYFASI-2

4. Yenilenebilir enerjiye geçişin önündeki en büyük engel nedir?

- ☐ Yüksek maliyetler
- ☐ Bilgi eksikliği
- ☐ Teknolojik yetersizlikler
- ☐ Altyapı sorunları

5. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak için en etkili yöntem hangisidir?

- ☐ Devlet teşviklerinin artırılması
- ☐ Teknolojik Ar-Ge (araştırma-geliştirme) çalışmaları
- ☐ Halkın bilinçlendirilmesi
- ☐ Uluslararası işbirliklerinin artırılması

C. EVDE ENERJİ TASARRUFU

1. Evdeki odaların aydınlanmasında gün ışığından yeterli şekilde faydalanıyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

2. Evinizde enerji tasarruflu ampuller kullanılıyor mu?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bilgim yok

3. Peteklerin önünde ısı iletimini engelleyen mobilya gibi araçlar var mı?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Evde petek yok

4. Evinizi serinletmek için doğal havalandırmayı kullanıyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır
- ☐ Bazen

5. Yaşadığınız binada hangi ısı yalıtımı vardır?

- ☐ Bina dışında mantolama var
- ☐ Çatı ısı yalıtım malzemesiyle kaplıdır
- ☐ Hiçbiri yok
- ☐ Bilgim yok

6. Elektronik cihazların üzerinde yer alan **A, B, C, D, E, F, G** harflerinin anlamını biliyor musunuz?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

ETKİNLİK SAYFASI-3

D. OKULDA ENERJİ TASARRUFU

1. Gerekli değilse sınıfın ışıklarını kapatır mısınız ?

☐ Evet ☐ Bazen ☐ Hayır

2. Teneffüs veya boş derslerde açık kalmışsa etkileşimli tahtayı kapatır mısınız?

☐ Evet ☐ Bazen ☐ Hayır

3. Ders bitiminde sınıftan ayrılırken etkileşimli tahtanın fişini çekiyor musunuz?

☐ Evet ☐ Bazen ☐ Hayır

4. Soğuk havalarda okul veya sınıf kapısının kapalı tutulmasına dikkat ediyor musunuz ?

☐ Evet ☐ Bazen ☐ Hayır

5. Okulunuzda ısı kaybını önleyecek mantolama ve çatı izolasyonu var mıdır?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Bilgim yok

6. Okuldaki sınıf peteklerinin önünde yeterli boş alan var mı?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Sınıfta petek yok

E. ELEKTRİK TASARRUFU

1. Dünya Sağlık Örgütünün belirlediği ideal oda sıcaklığı kaç derecedir?

☐ 20 ☐ 21 ☐ 32

☐ 33 ☐ Bilgim yok

2. Harcadığınız elektrik enerjisini evdeki sayaç üzerinden kilowatt-saat (kWh) olarak okumayı biliyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

3. Elektrik faturalarınızı sayaçta harcanan enerji üzerinden hesaplamayı biliyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

4. Gündüz evden çıkarken ya da gece uyumadan önce elektronik cihazların fişini çekiyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

ETKİNLİK SAYFASI-4

F. SU TASARRUFU

1. Sizce su tasarrufu yapmanın en önemli faydası nedir?

- [ ] Su faturalarını düşürmek
- [ ] Çevrenin korunması
- [ ] Su kaynaklarını korumak
- [ ] Diğer

2. Sizce okulunuzda su tasarrufu için en etkili uygulama hangisidir?

- [ ] Bilgilendirme kampanyaları
- [ ] Eğitimler
- [ ] Su tasarrufu ekipmanları
- [ ] Öğretmenler ve okul idaresinin uyarıları
- [ ] Herhangi bir çalışma yapılmıyor

3. Evde en çok hangi alanlarda su tüketiyorsunuz?

- [ ] Banyo
- [ ] Bahçe
- [ ] Mutfak
- [ ] Temizlik

4. Ailenizde su faturalarını düşürmek için görülen en etkili yöntem hangisidir?

- [ ] Su tasarruflu armatürlerin kullanılması
- [ ] Su sızıntılarının düzenli kontrolü
- [ ] Çamaşır ve bulaşık makinelerinin dolunca çalıştırılması
- [ ] Duş süresinin kısaltılması
- [ ] Diğer

EK-1

Yönerge: *Anket çalışmasından elde ettiğiniz verileri raporlaştırarak araştırma sonuçlarını ve önerilerinizi okul idaresiyle paylaşınız.*

ENERJİ TASARRUFU FARKINDALIK ANKET RAPORU		
Giriş	Anket Konusu	
	Anket Tarihi	
	Sınıf/şube	
	Katılımcı Sayısı	
Anketin Amacı		
Anket Verileri		
Grafik ve Tablolar		
Analiz		
Sonuç ve Öneriler		

EK-2

Yönerge: *Bu form yaptığınız anket çalışmasıyla ilgili etkinlik sürecinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı değerlendirmek için aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

SÜREÇ DEĞERLENDİRME FORMU			
Adı-Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			

1.	Anket uygulama sürecinde hangi zorluklarla karşılaştınız? Bu zorluklara yönelik bulduğunuz çözümleri anketi uygulama aşamalarına göre yazınız.

a. Teknolojinin kullanım süreci: .....
.....

b. Anket verilerinin toplanma süreci: .....
.....

c. Verilere ait grafik ve tabloların oluşturulması: .....
.....

ç. Toplanan verilerin analizi: .....
.....

d. Sonuçların yorumlanması: .....
.....

2.	Anketten elde edilen verilere göre anketin amaçlanan sonucuna ne ölçüde ulaştığını düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklayınız.

3.	Elde ettiğiniz veriler ışığında enerji israfını önlemeye yönelik günlük yaşamınızda neleri değiştirmeyi düşünürsünüz? Örnekler veriniz.

4.	Etkinlik sürecinde hangi sonuçlara vardınız? Sizin için en önemli sonuç hangisiydi?

2.2. ETKİNLİK ADI KÜRESEL SORUNLARA İŞ BİRLİKÇİ ÇÖZÜMLER

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin çevre bilincini güçlendirerek sürdürülebilir enerjinin küresel sorunları için çözüm bulmalarını, yenilikçi bir bakış açısı geliştirmelerini, problem çözme ile yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler, yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının OECD'nin (Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü) hazırlamış olduğu Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'ndaki yeri ve önemi konusunda bir araştırma yapabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • genel ağ erişimi • bilgisayar • kalem

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfası ve EK-1'in öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Öğrencilerden, OECD hakkında bilgi toplayarak bir araştırma yapmalarını ve bulgularını rapor hâline getirmelerini isteyiniz.
- Etkinlik sonunda sorulara verilen cevaplar üzerinden bir değerlendirme yapılacağını söyleyiniz.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının OECD tarafından belirlenen "Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları" içindeki yeri ile önemi hakkında bir araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Araştırma sonunda "Etkinlik Sayfası"ndaki raporu hazırlamalarını isteyiniz.
- Hazırladıkları araştırma raporunu sınıfta arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden, kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerine yardımcı olmak için çıktısını aldığınız "EK-1"i dağıtarak öğrencilerden soruları yanıtlamalarını isteyiniz. Verdikleri yanıtlara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

EK-1

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının OECD'deki yeri ve önemi üzerine yapılan araştırma sonuçlarını aşağıdaki başlıkları kullanarak raporlaştırınız.

KÜRESEL SORUNLARA İŞ BİRLİKÇİ ÇÖZÜMLER ARAŞTIRMA RAPORU

Adı-Soyadı		Tarih	
Sınıf-Numara			
Araştırmanın Konusu			
Araştırmanın Amacı			
Araştırmanın Yöntemi			
Bulgular			
Tartışma ve Sonuç			

EK-2

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK SORULAR			
Öğrencinin Adı - Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			

1.	Sürdürülebilir enerji kaynaklarının Türkiye ile OECD ülkeleri açısından önemini ve bu kaynaklara hangi sebeplerle ihtiyaç duyulduğunu açıklayınız.
2.	Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri nelerdir? Açıklayınız.
3.	Yenilenebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi ve daha fazla kullanılabilir hâle getirilmesi için uygulanması gereken politika ile teşvikler nelerdir?
4.	Yenilenebilir enerjiye geçişte yaşanan teknolojik, ekonomik ve siyasi engeller nelerdir? Bu engelleri aşmak adına OECD ve üye ülkelere yönelik çözüm önerilerinizi yazınız.
5.	OECD'nin sürdürülebilir enerjiye yönelik belirlediği hedefler ve üye ülkelerin bu hedeflere ulaşmak için uyguladığı politikalar (teşvikler, vergilendirmeler, düzenlemeler vb.) nelerdir?

2.3. ETKİNLİK ADI AHMET AMCA'NIN AKILLI EVİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin STEM [Science (bilim), Technology (teknoloji), Engineering (mühendislik), Mathematics (matematik)] yaklaşımına uygun enerji tasarruflu binalar veya aydınlatmalara ilişkin modeller tasarlarken görsel okuryazarlık, iletişim kurma ve iş birliği becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler, STEM yaklaşımına uygun enerji tasarruflu binalar veya aydınlatmalara ilişkin modeller hazırlayabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • öğrenci, gerekli materyalleri tasarladığı modele göre belirleyecektir.

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfaları ile Ek-1, Ek-2 ve Ek-3'ün öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Öğrencilerin etkinlik kapsamında tasarlayacakları modellerin içerikleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiğini belirtiniz.
- Öğrencilerin tasarlayacağı model için gerekli araç gereci temin etmeleri gerektiğini belirtiniz.
- Model tasarlama sürecinde inşaat ve elektrik mühendisliği gibi farklı meslek gruplarından fikir alabileceklerini vurgulayınız.
- Tasarlanmak istenen modele ait çıktıları EK-1 ve EK-2 şeklinde alıp gruplara dağıtınız.
- Hazırlanan modelleme çalışmalarının sınıf ortamında sunulacağını ifade ediniz.
- Çalışmaların "Grup Değerlendirme Formu" ile değerlendirileceğini belirtiniz.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencileri çalışmak istedikleri modele göre gruplara ayırınız.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfalarını gruplara dağıtınız.
- Grubun etkinlik sayfasındaki adımları kullanarak etkinliği gerçekleştirmesini sağlayınız.
- Etkinlik sırasında öğrencilerin grup içinde iş birliği yapmalarını teşvik ediniz.
- Öğrencilerin çalışacağı örnek tasarım modeli hakkında kısaca bilgi veriniz.

3. Adım: Değerlendirme

Etkinlik süreci sonunda öğrencilerin grup çalışmasını değerlendirmesi amacıyla "Grup Değerlendirme Formu" nu kullanınız.

ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: Aşağıdaki paragrafta tanımlanan problemi STEM yaklaşım basamaklarını uygulayarak çözüme ulaştırınız.

AHMET AMCA'NIN AKILLI EVİ

Ahmet amca, şehir yaşantısının zorluklarından uzaklaşmak ister. Doğa ile iç içe olan bir köyde yaşamak için kendine 500 metrekarelik bir arsa satın alır. Ahmet amcanın burada yaşaması için yeni bir eve ihtiyacı olacaktır. Bu sebepten yakın arkadaşlarından inşaat mühendisi Ali Bey ve elektrik mühendisi Ömer Bey'i köydeki arsasına davet ederek burada enerji tasarruflu bir ev inşa etmek istediğini söyler. Yaşayacağı evde ısı ve ses yalıtımlarının mükemmel olmasını, elektrik ihtiyacı için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasını ister ve bu doğrultuda arkadaşlarından fikirler alır. İnşaat mühendisi olan arkadaşı yapılacak evin tasarruflu olması konusunda çatı izolasyonu, mantolama, camların ısı geçirgenliği ve evdeki iç aksamlar ile ilgili bilgilerini paylaşır. Evin iç kısmında ve bahçenin aydınlatılmasında gerekli elektriğin temini için köyün rüzgârlı olması avantajını da kullanarak elektrik mühendisi arkadaşı gerekli çalışmayı yaparak fikrini beyan eder.

Parçada yer alan mühendislerden biri siz olsaydınız Ahmet amcanın evini tasarlamak için hangi yöntemleri kullanırdınız? Bu soruyu guruptaki arkadaşlarınızla tartışarak çözüm odaklı bir model geliştiriniz. Bu modeli geliştirirken aşağıdaki adımları takip ediniz.

1. Adım: Araştırma

Tasarlayacağınız model ile ilgili aşağıdaki araştırmaları yapınız.

1. Bina yalıtımı malzemelerinden taş yünü, cam yünü, cam köpüğü, ahşap yünlü levhalar, extrüde polistren, expante polistren ile ilgili görselleri inceleyip bunların yapısı ve binadaki kullanım yerleri ile ilgili araştırma yapınız.
2. Sıvı ısı yalıtım kaplama malzemesinin avantajlarını araştırınız.
3. Güneş panelleri ve rüzgâr türbinlerinin görsellerini inceleyiniz.
4. Evlerde kullanılan enerji tasarruflu ampuller üzerinde araştırma yapınız.
5. Bir bahçe lambasının ortalama kaç metrekarelik alanı aydınlattığını araştırınız.
6. Aşağıda verilen karekodlardaki ilgili videoları izleyiniz.

I II III IV

ETKİNLİK SAYFASI-2

2. Adım: Fikir Üretme

Araştırmalar sonucunda edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız ve tasarlayacağınız ev modeli hakkında fikirler üretiniz. Ürettiğiniz bu fikirlerin taslağını Enerji Tasarruflu Ev Modeli (EK-1) veya Ev ve Bahçe Aydınlatmaları (EK-2)'deki ilgili kâğıda çiziniz ve tasarlayacağınız modelde kullanacağınız malzemeleri belirleyiniz.

3. Adım: Gerekli Malzemenin Temin Edilmesi

Tasarlayacağınız ev modeli için belirlediğiniz malzemeleri aşağıdaki alt başlıklar için temin ediniz.

1. Enerji tasarruflu model ev için gerekli malzemeler
2. Aydınlatma için gerekli malzemeler

4. Adım: Modelin Hazırlanması ve Test Edilmesi

Malzemeleri temin ederek tasarladığınız modeli oluşturunuz. Ahmet amcanın arsasında ihtiyaç duyulan aydınlatma lambası sayısını hesaplayınız ve modeli oluşturduktan sonra elektrik sistemlerinin işlevselliğini test ediniz.

5. Adım: Modelin Sunulması ve Geliştirilmesi

Hazırladığınız modelin sunumunu sınıf ortamında yapınız ve arkadaşlarınızdan geri bildirimler alınız. Böylece modelinizi geliştirmek için yeni fikirler edinebilir ve daha işlevsel çözümler üretebilirsiniz.

EK-1

Yönerge: *Tasarladığınız modele yönelik aşağıda verilen raporu doldurunuz.*

ENERJİ TASARRUFLU EV MODELİ			
Adı-Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			
Araç gereç ve materyaller			
Modele yönelik taslak			

EK-2

Yönerge: *Tasarladığınız modele yönelik aşağıda verilen raporu doldurunuz.*

EV VE BAHÇE AYDINLATMALARI			
Adı-Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			
Araç gereç ve materyaller			
Modele yönelik taslak			

EK-3

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU			
Adı-Soyadı		**Grup Adı**	
Sınıf ve Numara		**Tarih**	

Yönerge: *Bu form gruptaki çalışmaları değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Yaptığınız çalışmaları değerlendirmek için aşağıda yer alan soruları cevaplayınız.*

1.	Tasarım sürecinde karşılaştığınız en büyük üç zorluk neydi? Bu zorlukları aşmak için ne tür çözümler geliştirdiniz?
2.	Enerji tasarruflu modeliniz, STEM yaklaşımının hangi bileşenlerini içermektedir? Modelinizin gerçek hayatta uygulanabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz?
3.	Grubunuzun geliştirdiği model, enerji tasarrufu açısından ne tür yenilikçi çözümler sunmaktadır? Bu çözümleri geliştirirken yararlandığınız bilimsel ve teknik kaynaklar nelerdir?
4.	Grup olarak bu etkinlikten öğrendiğiniz en önemli kavram ya da beceri nedir? Bu beceriyi günlük hayatta veya gelecekteki çalışmalarınızda nasıl kullanabilirsiniz?
5.	Grubunuzun hazırladığı modeli diğer grupların modelleriyle karşılaştırdığınızda modelinize ait öne çıkan güçlü ve zayıf yönler nelerdir?
6.	Modelin enerji tasarrufu ve sürdürülebilirlik açısından daha işlevsel hâle gelmesi için neler önerirsiniz?

EK-4

STEM NEDİR?

STEM uygulama ve etkinlikleri, öğrencilere güncel dünya sorunlarına nasıl yaklaşacaklarını öğrenme ve bu sorunları çözmek için bilimsel bilgilerle teknolojik araçları kullanma becerilerini geliştirme konusunda önemli rol oynar. STEM etkinlikleri öğrencilerde, sorun çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, iş birliği yapma, sorgulama ve problem çözme becerilerinin gelişmesine fırsat sunar. Aynı zamanda STEM alanlarında kariyer yapmayı düşünen gençleri motive eder ve bu alanlarda daha fazla insanın çalışmasını teşvik edebilir. İnsan hayatının pek çok alanında karşımıza çıkan, geleceğimizi şekillendiren ve dört farklı disiplinin bir araya gelmesiyle oluşan STEM' i yakından tanıyalım:

- **SCIENCE (Bilim):** Doğa, evren ve canlıları anlamaya çalışır. Merak uyandıran sorular sorar ve bunlara deneylerle cevaplar arar. Biyoloji, kimya, fizik gibi disiplinlerle ilişkilidir.
- **TECHNOLOGY (Teknoloji):** İnsanların ihtiyaçlarını karşılamak ve hayatlarını kolaylaştırmak için araç, cihaz ve sistemler geliştirir. Bilgisayarlar, telefonlar, robotlar gibi cihazlar bu teknolojinin ürünleri arasındadır.
- **ENGINEERING (Mühendislik):** Bilimsel bilgileri kullanarak sorunlara pratik çözümler üretir. Köprüler, binalar, araçlar tasarlar ve inşa eder.
- **MATHEMATICS (Matematik):** Sayılar, şekiller ve desenler arasındaki ilişkileri inceler. Problem çözme, mantıksal düşünme ve analitik beceriler geliştirmeye yardımcı olur.

STEM Hayatımızın Neresinde?

- **Teknoloji:** Kullandığımız akıllı telefon, bilgisayar, internet, navigasyon sistemleri, oyun konsolları gibi teknolojiler mühendisler ve bilim insanları tarafından geliştirildi.
- **Ulaşım** Otomobiller, trenler, uçaklar, gemiler, aerodinamik tasarımlar ve güvenlik sistemleri mühendislik alanının sağladığı kazanımlardan bazılarıdır.
- **Sağlık:** Aşılar, ilaçlar, tıbbi görüntüleme cihazları (röntgen, MR), protezler gibi teknolojiler başta olmak üzere bilim insanlarının, sağlık alanında oldukça önemli katkıları olmuştur.
- **İnşaat:** Gökdelenler, köprü ve barajlar mühendislerin hesaplamaları ve tasarımlarıyla hayata geçerler.
- **Tarım:** Yetiştirilen ürünlerde verimi arttırmak için kullanılan teknolojiler, sulama sistemleri, gübre gibi katkılar tarım alanında önemlidir.
- **Ev:** Buzdolabı, çamaşır makinesi, televizyon gibi elektronik aletler ile akıllı ev sistemleri STEM teknolojisi sayesinde insan hayatını kolaylaştırır.

STEM Alanlarında Çalışarak Yapılabilecekler

- **Geleceğin Meslekleri:** Robotik mühendisliği, yapay zekâ uzmanlığı, biyoteknoloji, çevre mühendisliği, yazılım geliştirme uzmanlığı, veri bilimi uzmanlığı, uzay mühendisliği gibi pek çok meslek tercih edilebilir.
- **Yaratıcılığını Kullan:** STEM projeleriyle öğrenciler kendi icatlarını yapabilir, mevcut sorunlara yeni çözümler üretebilirler. Örneğin, okullar için daha verimli bir geri dönüşüm sistemi tasarlanması sağlanabilir.
- **Takım Çalışması:** STEM projeleri genellikle takım çalışması ile gerçekleştirilir. Böylece öğrenciler iş birliği yapma, farklı fikirleri değerlendirme ve ortak hedeflere ulaşma yönünde kendini geliştirebilirler.
- **Bilimle Daha İyi Bir Gelecek:** Öğrenciler, STEM bilgilerini kullanarak daha sürdürülebilir bir dünya için çalışabilir, enerji sorunlarına çözüm üretebilir ve hastalıklarla mücadele etmede tıp alanına katkıda bulunabilirler.

ÜNİTE 3

ELEKTRİK

3.1. ETKİNLİK ADI SICAKLIĞIN DİRENCE ETKİSİ

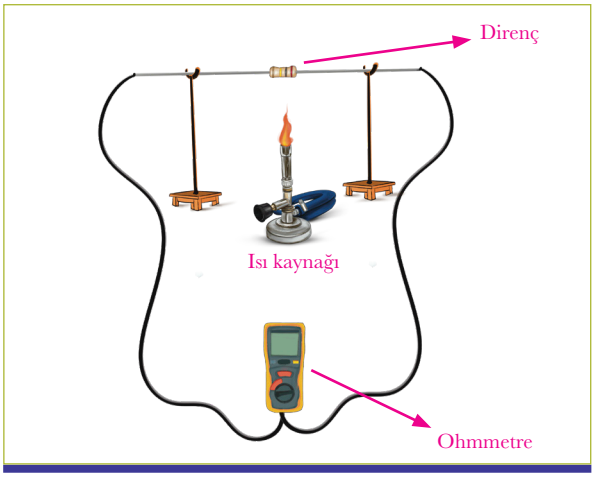
Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin katı bir iletkenin direncinin sıcaklığa bağlı olarak değişimini inceleyerek analojik akıl yürütme becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Katı bir iletkenin direncinin sıcaklığa bağlı olarak değişimi incelenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• standart direnç • 2 adet bağlantı kablosu (direnci ohmmetreye bağlamak için) • ohmmetre • pens (direnci tutmak için) • ısı kaynağı • termometre

1. Adım: Hazırlık

- Gerekli güvenlik önlemlerini alınız.
- Gerekli araç gereçleri temin ediniz.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme etkinliği yaptırmak istediğiniz öğrencileri belirleyiniz.
- Bağlantı kablolarını kullanarak standart direnci "ohmmetre"ye bağlamalarını isteyiniz.



Görsel 3.1: Deney düzeneği

- Ortamdaki sıcaklık ve direncin başlangıç değerlerini ölçmelerini isteyiniz.
- Direnci pens ile tutarak ısı kaynağıyla yavaşça ısıtmalarını isteyiniz. Isı kaynağının alevini direncin yakınında tutarak ısıtma işlemini gerçekleştirmeleri gerektiğini belirtiniz (Görsel 3.1).
- Direncin yakınındaki sıcaklığı termometre kullanarak ölçmelerini ve direnç değerlerini belirli sıcaklık aralıklarında kaydetmelerini isteyiniz.
- Elde ettikleri direnç değerlerini sıcaklık artışıyla birlikte karşılaştırmalarını ve dirençteki değişimi gözlemlemelerini sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerin derse katılımını artırmak ve öğrenme sürecini desteklemek amacıyla etkinlik kapsamında verilen soruları sınıfta sözlü olarak cevaplamalarını ve cevaplarını arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlayınız.

Sıcaklığın direnç üzerindeki etkisini doğadaki bir olguya benzeterek açıklayınız. Bu analojiyi neden seçtiğinizi gerekçelendiriniz.

Sıcaklığı arttıkça direnci azalan bir malzeme keşfetseydiniz bu malzeme hangi alanlarda kullanılırdı? Açıklayınız.

İletkenlerin sıcaklık değişimlerine direnç göstermesi gibi insan beyninin de öğrenme sürecinde karşılaştığı engeller vardır. Bu engelleri iletkenlerin sıcaklığa verdiği tepkiyle nasıl ilişkilendirirsiniz?

Elektrik devrelerinin performansı mevsimlere göre değişseydi en iyi performansı hangi mevsimde gösterirlerdi? Bu varsayımı bilimsel olarak nasıl açıklarsınız?

Sıcaklık değişimlerinin yarı iletkenlerdeki elektronik cihazların performansına olan etkisini araştırınız. Yarı iletkenler, sıcaklık değişimlerine karşı nasıl tepki verirler? Bu tepki, cihazların çalışmasını nasıl etkiler?

3.2. ETKİNLİK ADI RENK KODLARI İLE DİRENÇ HESAPLAMA

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin dirençlerin renk kodlarını kullanarak hesaplama yapmalarını ve ölçüm sonuçlarını karşılaştırarak analitik düşünme becerilerini geliştirmelerini amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerden dirençlerin renk kodları ile hesaplama yapmaları istenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• ohmmetre • 4 renkli direnç • 5 renkli direnç

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfalarının ve EK-1'in öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Etkinlik sonunda çıkış kartı kullanılarak değerlendirme yapılacağını söyleyiniz.

2. Adım: Uygulama

- Etkinlik sayfasının çıktılarını öğrencilere dağıtınız.
- Etkinlik sayfasındaki yönergeleri takip ederek soruları cevaplamalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden "Çıkış Kartı" nı (EK-1) kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmesini isteyiniz. "Çıkış Kartı"na verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

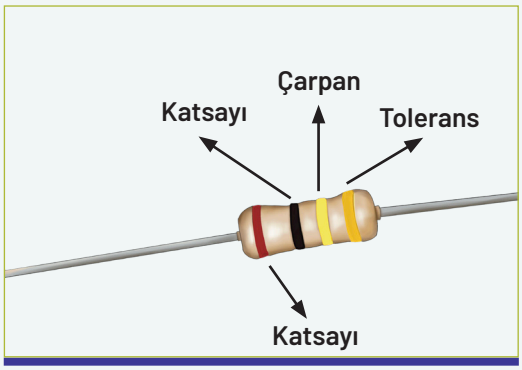
ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: *Aşağıdaki direnç renk kodları verilen tabloyu kullanarak soruları cevaplayınız.*

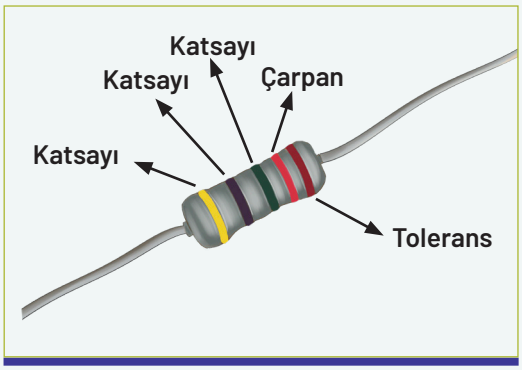
Direnç Renk Kodları

Renkler	Renk katsayısı	Çarpan	Tolerans
Siyah	0	10^0	
Kahverengi	1	10^1	± %1
Kırmızı	2	10^2	± %2
Turuncu	3	10^3 = 1k	
Sarı	4	10^4 = 10k	
Yeşil	5	10^5 = 100k	± %0,5
Mavi	6	10^6 = 1M	± %0,25
Mor	7	10^7 = 10M	± %0,10
Gri	8	10^8 = 100M	± %0,05
Beyaz	9	10^9 = 1000M	
Altın		10^{-1} = 0,1	± %5
Gümüş		10^{-2} = 0,01	± %10
Renksiz			± %20

1. Aşağıda verilen Görsel 3.2 ve Görsel 3.3'ü inceleyiniz. Renkler için kullanılacak katsayı, çarpan ve tolerans değerlerini yukarıda verilen tabloyu dikkate alarak değerlendirmede bulununuz.



Görsel 3.2: 4 Renkli Direnç



Görsel 3.3: 5 Renkli Direnç

Direnç üzerindeki bantlar (renkli çizgiler) katsayı, çarpan ve toleransı belirtir. Dört renkli direnç için 1 ve 2. bant katsayıyı, 3. bant çarpanı, 4.bant ise toleransı ifade etmektedir. Beş renkli direnç için 1, 2 ve 3. bant katsayıyı, 4. bant çarpanı, 5. bant ise toleransı ifade etmektedir. Tolerans ise direnç değerindeki üretimden kaynaklanan hata payı demektir.

ETKİNLİK SAYFASI-2

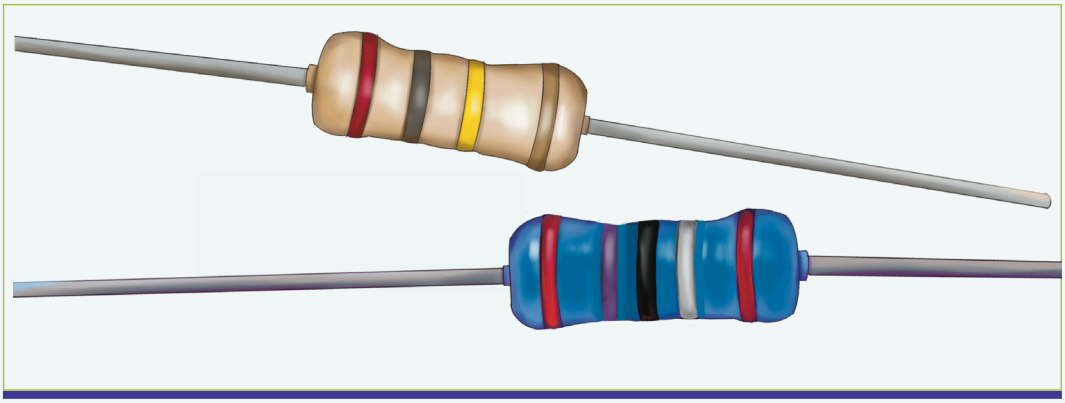
3. Görsel 3.2'deki 4 renkli direnç renklerini kullanarak yapılan aşağıdaki direnç hesaplama örneğini inceleyiniz.

Örnek:

Kırmızı-Siyah-Sarı-Altın

$20.10^4\ \Omega$ %5 = 200 kΩ %5

4. Aşağıdaki görselde verilen dirençlerin değerlerini Görsel 3.2 ve Görsel 3.3'teki renk kodlarını kullanarak hesaplayınız.



4 Renkli Direnç	5 Renkli Direnç
Kırmızı-Gri-Sarı-Kahverengi	Kırmızı-Mor-Siyah-Beyaz-Kırmızı

5. Yukarıdaki dirençlerden farklı olarak dört ve beş renkli dirençlerin renk kodlarını kullanarak direnç değerlerini hesaplayınız. Ohmmetre ile bu dirençlerin direnç değerlerini ölçünüz. Daha sonra bulduğunuz değerleri karşılaştırınız.

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen çıkış kartındaki boşlukları doldurunuz.*

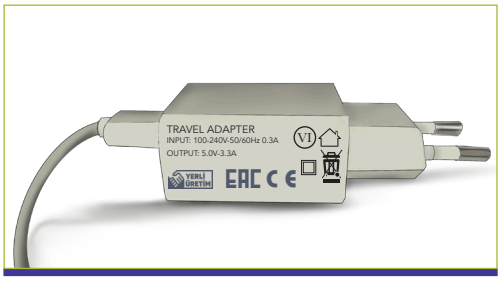
ÇIKIŞ KARTI

3 Yaz	Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.
1.	
2.	
3.	
2 Sor	Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soruyu yazınız.
1.	
2.	
1 Paylaş	Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.
1.	

3.3. ETKİNLİK ADI ŞARJ KAPASİTESİ VE KULLANIM SÜRESİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin batarya verilerini yorumlayarak eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerin batarya üzerinde bulunan değerleri yorumlamaları ve batar-yaların şarj olma veya tükenme süreleri hakkında çıkarımlarda bulunmaları sağlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	**Aşağıdaki elektronik cihazlardan en az ikisi:** • akıllı cep telefonu • dizüstü bilgisayar • taşınabilir şarj cihazı • akıllı saat • akıllı kulaklık

1. Adım: Hazırlık



Görsel 3.4: Şarj adaptörünün akım ve gerilim değerleri

- "Etkinlik Sayfası" nın ve "Çıkış Kartı"nın bulunduğu sayfanın öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Etkinlik sonunda "Çıkış Kartı" kullanılarak değerlendirme yapılacağını söyleyiniz.
- Kullanacakları cihazların batarya kapasitelerini önceden araştırmalarını isteyiniz.
- Şarj aletlerinin üzerinde giriş-çıkış, akım ve gerilim bilgile-rinin yazdığını öğrencilere hatırlatınız (Görsel 3.4).

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencileri belirleyiniz.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını öğrencilere dağıtınız.
- Akıllı cep telefonu, dizüstü bilgisayar, taşınabilir şarj cihazı, akıllı saat ve akıllı kulaklıktan en az iki tanesini kullanmalarını ve etkinlik sayfasındaki tabloya gerekli bilgileri yazmalarını sağlayınız.
- Öğrencilerden elde ettikleri bilgileri kullanarak etkinlik sayfasındaki soruyu cevaplamalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden "Çıkış Kartı"nı kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlen-dirmesini isteyiniz. "Çıkış Kartı"na verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıda verilen soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1. "Araç Gereç ve Materyaller" kısmında verilen taşınabilir elektronik cihazlardan en az iki tanesini temin ediniz ve aşağıdaki tabloyu istenen bilgilere göre doldurunuz.

Taşınabilir elektronik cihazlar	Batarya kapasitesi (mAh)	Mevcut şarj durumu (%)	Şarj aletinin giriş gerilimi (V)	Şarj aletinin çıkış gerilimi (V)	Şarj aletinin giriş akımı (A)	Şarj aletinin çıkış akımı (A)	Şarj olma süresi (dakika)

2. Elde ettiğiniz verileri karşılaştırınız ve "Batarya kapasitesindeki artış, şarj ve kullanım süresi üzerinde nasıl bir etki yaratır?" sorusunu cevaplayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen çıkış kartındaki boşlukları doldurunuz.*

ÇIKIŞ KARTI

3 Yaz	Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.
1.	
2.	
3.	
2 Sor	Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soruyu yazınız.
1.	
2.	
1 Paylaş	Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.
1.	

3.4. ETKİNLİK ADI WHEATSTONE KÖPRÜSÜ VE DİRENÇ İLİŞKİSİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin elektrik devrelerindeki direnç ilişkilerini analiz etmelerini ve çıkarım yapma becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Dirençlerin bağlanmasında Wheatstone (Vitston) köprüsüyle ilgili matematiksel işlemler yapılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• voltmetre • 4 adet direnç (2 Ohm, 4 Ohm, 5 Ohm, 10 Ohm) • güç kaynağı • ohmmetre • galvanometre

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfasının ve "Çıkış Kartı"nın bulunduğu sayfanın öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Etkinlik sonunda "Çıkış Kartı" kullanılarak değerlendirme yapılacağını söyleyiniz.
- Ders öncesinde Wheatstone köprüsüyle ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencilere çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını dağıtarak soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- Etkinlik sayfasında Wheatstone köprüsüyle ilgili hesaplamaları yapmalarını isteyiniz.
- Elde ettikleri sonuçlara ilişkin çıkarımlarda bulunmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden "Çıkış Kartı"nı kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerini isteyiniz. "Çıkış Kartı"na verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: *Aşağıdaki soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1. Wheatstone köprüsünden akım geçmesi için hangi şartların yerine getirilmesi gerekir? Açıklayınız.

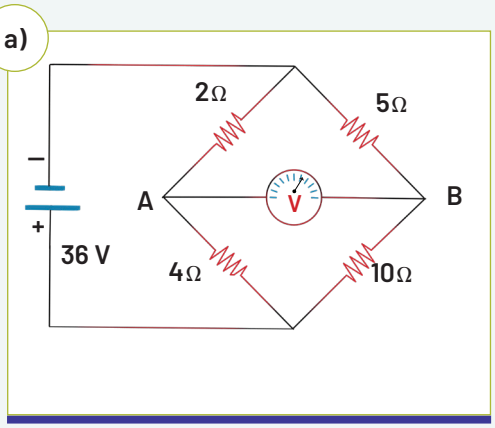
.....
.....
.....

2. Wheatstone köprüsü yöntemiyle bir direncin değerini ölçmek için atılması gereken adımları kısaca açıklayınız.

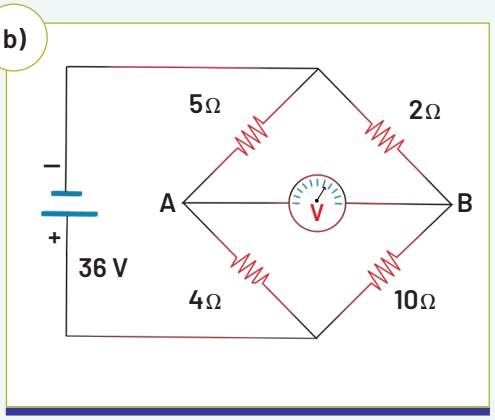
.....
.....
.....

3. Aşağıdaki devrelerde AB arasındaki potansiyel farkı hesaplayarak ilgili alanlara yazınız.

a)



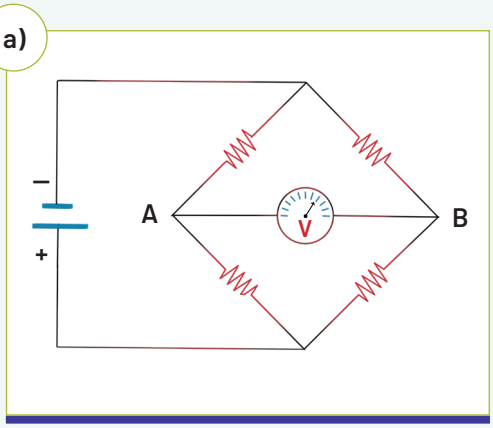
b)



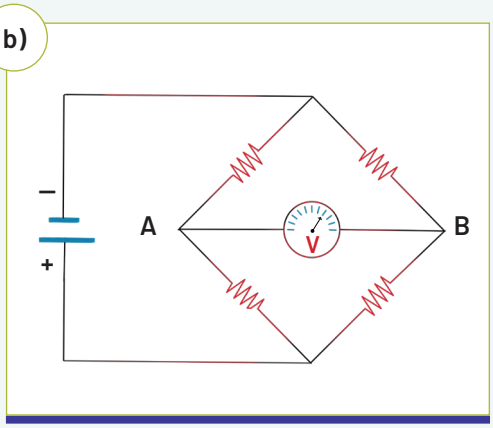
ETKİNLİK SAYFASI-2

4. Araç gereç ve materyallerdeki dirençleri kullanarak AB noktaları arasında potansiyel fark oluşan ve oluşmayan iki ayrı Wheatstone köprüsü tasarlayınız. Voltmetre kullanarak potansiyel farkını ölçünüz. Seçtiğiniz dirençleri ve voltmetredeki okunan değerleri aşağıdaki boşluklara yazınız.

a)



b)

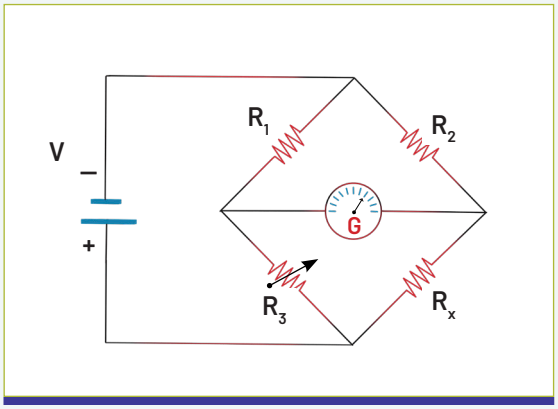


Potansiyel fark oluşmayan devre

Potansiyel fark oluşan devre

ETKİNLİK SAYFASI-3

5. Bilinmeyen bir R_x direncinin değerini bulabilmek için araç gereç ve materyallerdeki bilinen R_1 ve R_2 dirençleri, ayarlanabilir bir R_3 direnci, güç kaynağı (36 V) ve galvanomate kullanarak aşağıda verilen düzeneği kurunuz. Ayarlanabilir direncin değerini galvanometreden geçen akımın sıfır olduğu duruma çekiniz ve bu direnç değerini ohmmetre kullanarak ölçünüz. $R_x = R_3 \cdot R_2 / R_1$ bağıntısını kullanarak R_x değerini hesaplayınız. Daha sonra R_x direncinin değerini ohmmetre kullanarak da ölçünüz ve bu iki değeri karşılaştırınız.



Çözüm ve Açıklamalar

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen çıkış kartındaki boşlukları doldurunuz.*

ÇIKIŞ KARTI

Öğrendiğim 3 şey

1. _____
2. _____
3. _____

Aklıma takılan 2 soru

1. _____
2. _____

Araştırmak istediğim 1 kavram

_____

3.5. ETKİNLİK ADI ELEKTROMOTOR KUVVET VE İÇ DİRENÇ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin elektromotor kuvvet ve iç direnç kavramlarını kullanmalarını ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Elektromotor kuvvet kavramını açıklayarak iç dirençleri olan üreteçler ile ilgili matematiksel işlemler yapılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• genel ağ • etkinlik sayfası

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfaları ve EK-1'in öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Etkinlik sonunda "Çıkış Kartı" kullanılarak değerlendirme yapılacağını söyleyiniz.
- Ders öncesinde elektromotor kuvvet kavramı ve iç dirençleri olan üreteçlerle ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.

2. Adım: Uygulama

- Öğrencilere çıktısını aldığınız etkinlik sayfalarını dağıtarak soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- Etkinlik sayfalarında elektromotor kuvvetiyle ilgili hesaplamalar yapmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden EK-1'de yer alan "Çıkış Kartı"nı kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerini isteyiniz. "Çıkış Kartı"na verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: *Aşağıdaki soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1. İdeal bir üreteç ile iç direnci olan bir üreteç arasındaki farklar nelerdir? Açıklayınız.

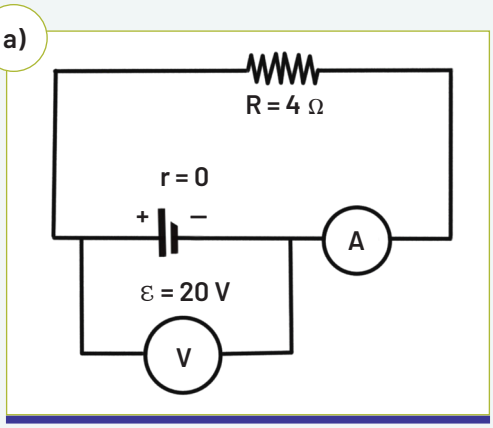
.....
.....
.....

2. Bir elektrik devresinde üretecin iç direnci devredeki akımı nasıl etkiler? Açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Aşağıdaki devrelerde iç direnci bulunan ve bulunmayan üreteçlerin uçlarına bağlanan voltmetrelerdeki potansiyel farkları ile ampermetrelerin gösterdiği akım şiddetlerini hesaplayarak ilgili alanlara yazınız.

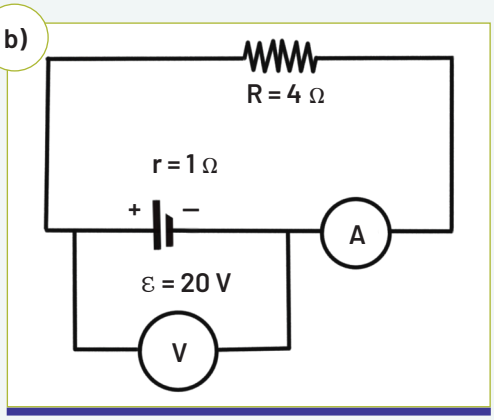
a)



İç direnci olmayan devre

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

b)



İç direnci olan devre

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ETKİNLİK SAYFASI-2

4. Güzide, telefonunu daha hızlı ve etkili bir şekilde şarj etmek için farklı şarj cihazlarını denemeye karar verir. Ancak bu cihazların zamanla ısınıp ömürlerini kısalttığını ve enerji kaybına yol açtığını fark eder. Böylece aşırı ısınma sorununa karşı tasarım ve teknik çözüm arayışlarına girer.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Sizce Güzide bu sorunun çözümüne yönelik ne tür bir model geliştirebilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Şarj cihazlarındaki enerji kayıplarını en aza indirmek amacıyla hangi teknolojik çözümler ya da yöntemler uygulanabilir? Bu teknoloji veya yöntemler nasıl bir fark yaratır? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.*

ÇIKIŞ KARTI

1. Bir telefon şarj cihazının iç direncinin yüksek olması durumunda telefonun şarj süresi nasıl etkilenir? Gündelik yaşamdan örnekler vererek açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Aynı cihaza, farklı iç direnç değerlerine sahip iki pil ile enerji verilmektedir. Hangi pil daha uzun süre enerji sağlar? Gerekçelerinizi açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Pillerin verimliliğini artırmak için iç dirençlerinin nasıl iyileştirilmesi gerektiği konusunda bir öneride bulununuz. Bu durumun günlük yaşamdaki hangi alanlarda önem taşıdığını örneklerle açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3.6. ETKİNLİK ADI SİMÜLASYONLA WHEATSTONE KÖPRÜSÜ DENEYİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin simülasyon programı aracılığıyla elektrikle ilgili deney tasarlamalarını ve eleştirel düşünme ile problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Programlama ile sanal deney hazırlama ve paylaşma yapılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• genel ağ erişimi • etkileşimli tahta • etkinlik sayfası • simülasyon

1. Adım: Hazırlık

- Etkinlik sayfasının ve "Çıkış Kartı"nın bulunduğu sayfanın öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.
- Etkinlik sonunda "Çıkış Kartı" kullanılarak değerlendirme yapılacağını söyleyiniz.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını dağıtınız.
- Etkinlik sayfasındaki yönergeleri takip ederek etkinliği yapmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden "Çıkış Kartı"nı kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerini isteyiniz. "Çıkış Kartı"na verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz. Soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1. Yandaki karekodda verilen simülasyonu etkileşimli tahtadan açınız.

2. Bilgisayar tabanlı bir simülasyon programı kullanarak pil (1 adet), lamba (1 adet), direnç (4 adet) ve iletken tel ile Wheatstone köprüsü oluşturunuz.

Simülasyona ulaşmak için karekodu okutunuz.

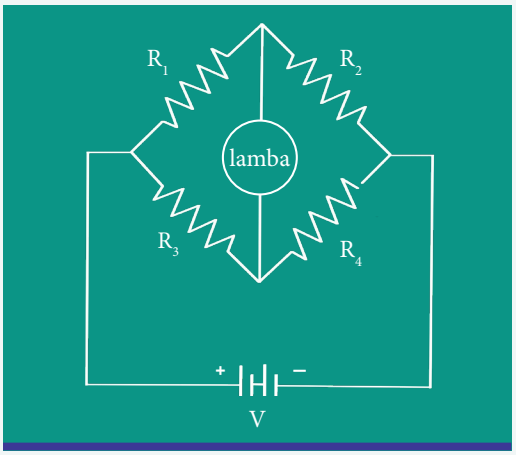
3. R_1, R_2, R_3, R_4 direnç değerlerini ve üretecin potansiyel farkını belirleyerek ilgili boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

4. R_1, R_2, R_3, R_4 direnç değerlerini ve üretecin potansiyel farkını belirleyerek ilgili boşluğa yazınız.



R_1 = ...
R_2 = ...
R_3 = ...
R_4 = ...
V = ...

5. Yukarıdaki devreyi simülasyon programında kurduktan sonra lamba yanmadığında oluşan her bir direncin değerini ilgili alanlara yazınız.

R_1 = ...
R_2 = ...
R_3 = ...
R_4 = ...

6. Etkinlikte öğrendiğiniz bilgileri sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.*

ÇIKIŞ KARTI

1. Bir fizik kavramını simülasyonla öğrendikten sonra bunu çevrenizde gözlemlediğiniz örneklerle daha kolay bağdaştırabileceğinizi düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Simülasyon programları ile yapacağınız fizik deneylerinde günlük yaşamdaki hangi problemlere çözüm üretebilirsiniz? Örneklerle açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Simüle edilmiş bir gerçeklik, karmaşık fiziksel olayları ve kavramları daha anlaşılır bir hâle getirebilir mi? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ÜNİTE 4

DALGALAR

4.1. ETKİNLİK ADI DALGALARIN SÜRATİ VE SESİN FREKANSI

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin yay dalgalarının yayılma sürati ile telde meydana gelen ses frekanslarını yorumlama ve analitik düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	• Öğrenciler, yaylarda (tellerde) dalgaların yayılma süratinin yayın birim uzunluğunun kütlesi ile yaya etki eden kuvvetin büyüklüğüne bağlı olduğunu ifade eden matematiksel modele araştırma yaparak ulaşabilirler. • Müzik aletlerinde kullanılan tellerin cinsi, gerginlikleri ve uzunlukları ile oluşan ses dalgalarının frekansı arasındaki ilişki araştırılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • çelik yay • farklı kalınlıkta telleri mevcut olan telli müzik aleti • kelepçe • akıllı cep telefonu • sesin frekansını ölçen cep telefonu uygulaması • mızrap • eldiven • gözlük • genel ağ bağlantısı

1. Adım: Hazırlık

- Gerekli güvenlik önlemlerini alınız.
- Öğrencilerden derse gelmeden önce etkinliğin 1. kısmında yaylardaki (tellerdeki) dalgaların yayılma süratinin, yayların birim uzunluğuna ait kütle ile yay üzerine uygulanan kuvvet büyüklüğünün bağlantılı olduğunu açıklayan matematiksel model için gerekli araştırmaları yapmalarını isteyiniz.
- Güvenilir kaynaklara ulaşmada öğrencilere rehberlik ediniz.
- Öğrencilerden derse gelmeden önce etkinliğin 2. kısmı için bir telli bir çalgı aleti getirmelerini isteyiniz.
- Etkinlik sayfaları ile çıkış kartının bulunduğu sayfanın öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme etkinliği yaptırmak istediğiniz öğrencileri bir grupta toplayınız.
- Öğrencilere çıktısını aldığınız etkinlik sayfalarını dağıtınız ve incelemelerini isteyiniz.
- Öğrencilerin etkinliği sırasıyla yapmalarını sağlayınız.
- Etkinlikte malzemelere temas eden öğrencilerden güvenlikleri için eldiven ve gözlük takmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden etkinlik öncesinde "Çıkış Kartı"ndaki "Bildiklerim ve Bilmek istediklerim" kısmını doldurmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

- Öğrencilerden etkinlik sonunda "Çıkış Kartı" yardımıyla "Öğrendiklerim" kısmını doldurmalarını ve kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerini isteyiniz.
- "Çıkış Kartı"na verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI-1

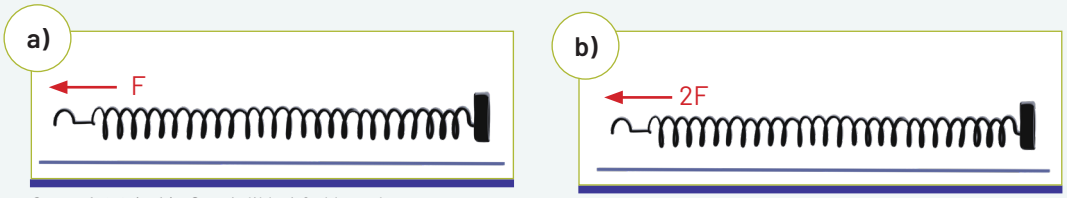
Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*

1. Kısım

- Bu kısım iki bölümden oluşmaktadır.
- Araştırılması istenen $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ matematiksel modeli için
  - **a)** Birinci bölümde yaylarda dalgaların yayılma süratinin yayı geren kuvvet "F" ile ilişkili olduğu
  - **b)** İkinci bölümde "$\mu = \frac{m}{l}$" ifadesindeki gibi yaylarda dalgaların yayılma süratinin yayın birim uzunluğunun kütlesiyle bağlantılı olduğu gösterilmektedir.

v : Yay dalgalarının yayılma sürati
F : Yayı geren kuvvet
μ (mü) : Yayın birim uzunluğun kütlesi
l : Yayın uzunluğu
m : Yayın kütlesi

1. Bölüm



Görsel 4.1 (a-b): Gerginlikleri farklı yaylar

- Görsel 4.1(a)'daki düzeneği kullanarak serbest uçtan okun yönüne doğru bir kuvvet uygulayınız. Yayda bir atma oluşturunuz ve atmanın süratini gözlemleyiniz.
- Görsel 4.1(b)'deki düzeneği kullanarak serbest uçtan okun yönüne doğru artırılmış bir kuvvet uygulayınız. Yayda bir atma oluşturunuz ve atmanın süratini gözlemleyiniz.

2. Bölüm

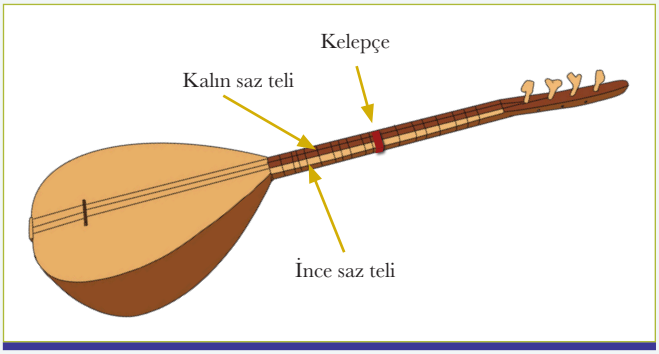
- Videoyu karekod bağlantısını kullanarak açınız.
- Videoda yaylarda dalgaların yayılma süratinin yayın birim uzunluğunun kütlesiyle bağlantılı olduğunu gözlemleyiniz.

Videoya karekoddan ulaşabilirsiniz.

- Gözlem sonuçlarıyla elde ettiğiniz verilerin matematiksel modelle uyuşup uyuşmadığını kontrol ediniz.

ETKİNLİK SAYFASI-2

2. Kısım



Görsel 4.2: Telli müzik aleti

- Bu kısım üç bölümden oluşmaktadır.
- 1. bölümde aynı gerginlikte, eşit uzunlukta, farklı kalınlıktaki tellere sabit şiddetle vurarak çıkan seslerin frekansı ölçülecektir.
- 2. bölümde farklı gerginlikte, eşit uzunlukta, aynı kalınlıktaki tellere sabit şiddetle vurarak çıkan seslerin frekansı ölçülecektir.
- 3. bölümde aynı gerginlikte, farklı uzunlukta, aynı kalınlıktaki tellere sabit şiddetle vurarak çıkan seslerin frekansı ölçülecektir.
- Öğrencilerin sesin frekansını ölçebilmeleri için cep telefonuna uygulama yüklenecektir.

1. Bölüm

- Görsel 4.2'de ince ve kalın tellerin gerginliklerinin aynı olmasına dikkat ediniz. (Tellerin kulakçıklarını aynı yönde ve aynı miktarda döndürerek aynı gerginliği sağlayabilirsiniz.)
- Kalın tele mızrapla sabit şiddetle vurunuz ve çıkan sesin frekansını cep telefonunda yer alan uygulamayla kontrol ediniz.
- İnce tele mızrapla sabit şiddetle vurunuz ve çıkan sesin frekansını cep telefonunda yer alan uygulamayla kontrol ediniz.
- Yapılan işlemler sonucu elde edilen frekans değerlerini Tablo 4.1'e yazınız.

Tablo 4.1: Tellerin kalınlıkları değiştirilerek elde edilen frekanslar

Telin cinsi	Sesin frekansı
Kalın tel	
İnce tel	

ETKİNLİK SAYFASI-3

2. Bölüm

- Gergin olan ince tele mızrapla sabit şiddetle vurunuz ve çıkan sesin frekansını cep telefonunda yer alan uygulamayla kontrol ediniz.
- İnce telin gerginliğini arttırınız. Mızrapla sabit şiddetle vurunuz ve çıkan sesin frekansını cep telefonunda yer alan uygulamayla kontrol ediniz.
- Yapılan işlemler sonucu elde edilen frekans değerlerini Tablo 4.2'ye yazınız.

Tablo 4.2: Tellerin gerginlikleri değiştirilerek elde edilen frekanslar

Telin gerginliği	Sesin frekansı
Az gergin	
Çok gergin	

3. Bölüm

- Gergin olan ince tele mızrapla sabit şiddetle vurunuz ve çıkan sesin frekansını cep telefonunda yer alan uygulamayla kontrol ediniz.
- Telin gerginliğini değiştirmeden telin boyunu kısaltmak için müzik aletine Görsel 4.2'de gösterildiği gibi kelepçeyi takınız.
- İnce tele mızrapla sabit şiddetle vurunuz ve çıkan sesin frekansını cep telefonunda yer alan uygulamayla kontrol ediniz.
- Yapılan işlemler sonucu elde edilen frekans değerlerini Tablo 4.3'e yazınız.

Tablo 4.3: Tellerin uzunlukları değiştirilerek elde edilen frekanslar

Telin uzunluğu	Sesin frekansı
Uzun	
Kısa	

EK-1

ÇIKIŞ KARTI

Yönerge: *Konuyla ilgili bildiklerinizi, bilmek istediklerinizi ve öğrendiklerinizi aşağıdaki kutucuklara yazınız.*

Bildiklerim:

Bilmek istediklerim:

Öğrendiklerim:

4.2. ETKİNLİK ADI SAATİN TARİHÇESİ, YAY VE BASİT SARKACIN PERİYODUNU HESAPLAMA

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin geçmişten günümüze saat mekanizmalarının işleyişini araştırmalarını ve yay ile basit sarkacın periyodunu matematiksel modeller aracılığıyla hesaplayarak matematiksel modelleme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	• Öğrenciler, geçmişten bugüne kullanılan zaman ölçümünde periyot kavramını kullanan saatlerin çalışma prensipleri hakkında araştırma yaparak saatlerin değişimini gösteren bir tarih şeridi hazırlayıp paylaşabilir. • Yay ve basit sarkacın periyodu ile ilgili matematiksel model verilerek hesaplamalar yaptırılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • hesap makinası • kalem • kâğıt • kütüphane • makas • yapıştırıcı • toplu iğne • genel ağ bağlantısı

1. Adım: Hazırlık

- Öğrencilerden derse gelmeden önce etkinliğin 1. kısmı için geçmişten bugüne zaman ölçümünde periyot kavramını kullanan saatlerin çalışma prensipleri hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Etkinlik Sayfası ve "Öz Değerlendirme Formu"nun öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfalarını zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilere, yapılacak olan etkinliğin iki kısımdan meydana geldiğini belirtiniz.
- Öğrencilerin etkinlikleri sırasıyla yapmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden "Öz Değerlendirme Formu" kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerini isteyiniz.

ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz. Soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1. Kısım

- Geçmişten günümüze saat mekanizmalarının işleyişini gösteren araştırma sonuçlarından yola çıkarak bu mekanizmaların işleyişini gösteren bir tarih şeridi hazırlayınız.
- Çalışmalarınıza destek sağlaması ve gerektiğinde faydalanmanız için aşağıdaki karekod bağlantılarını açınız.

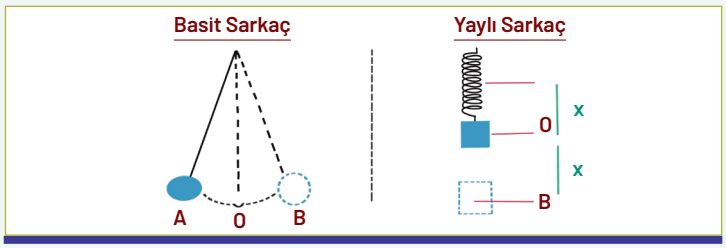
Dokümana karekoddan ulaşabilirsiniz.

Dokümana karekoddan ulaşabilirsiniz.

- Saat mekanizmalarının işleyişiyle ilgili hazırlayacağınız tarih şeridinde aşağıdaki kriterlerin olmasına dikkat ediniz.
  - **a)** İcat edildiği tarih
  - **b)** Görsel
  - **c)** Kullanım şekilleri
  - **d)** Çalışma prensipleri
- Hazırladığınız tarih şeridini sınıf panosunda sergileyiniz.
- Arkadaşlarınızdan gelen soruları cevaplayınız.

2. Kısım

- Yay ve basit sarkacın periyoduyla ilgili hesaplamalar yapmak için
  - **a)** Aşağıdaki görselleri kullanınız.



  - **b)** Aşağıdaki matematiksel modelleri kullanınız.

Basit Sarkaç

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

T = Periyot
L = İp uzunluğu
g = Çekim ivmesi

Yaylı Sarkaç

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

T = Periyot
m = Cismin kütlesi
k = Yay sabiti

ETKİNLİK SAYFASI-2

Basit sarkaç için

a) Yer çekimi ivmesinin g = 10 m/s² olduğu bir ortamda ipin uzunluğunu önce L = 50 cm ve daha sonra 2L = 100 cm olarak alınız ve sarkacın periyodunu hesaplayınız. (π=3 alınız.)

b) İpin uzunluğunun 3L = 150 cm olduğu bir basit sarkaç için yer çekimi ivmesini önce g = 10 m/s² daha sonra da 2g = 20 m/s² alarak basit sarkacın periyodunu hesaplayınız. (π=3 alınız.)

c) Çıkan sonuçları aşağıda verilen Tablo 4.4'teki ilgili alanlara yazınız.

Tablo 4.4: Basit sarkacın periyot değerleri

Telin uzunluğu	Yer çekimi ivmesi	Sarkacın periyodu
L	g	
2L	g	
3L	g	
3L	2g	

Yaylı sarkaç için

a) Yay sabitinin k = 100 N/m olduğu bir yay sarkacı için kütle değerini önce m = 5 kg daha sonra 2m = 10 kg olarak alınız ve sarkacın periyodunu hesaplayınız. (π=3 alınız.)

b) Kütle değerinin m = 5 kg olduğu bir yay sarkacında k = 100 N/m ve k = 200 N/m yay sabiti değerleri için periyotları hesaplayınız. (π=3 alınız.)

c) Çıkan sonuçları aşağıda verilen Tablo 4.5'teki ilgili alanlara yazınız.

Tablo 4.5: Yay sarkacının periyot değerleri

Yay sabiti	Cismin kütlesi	Sarkacın periyodu
k	m	
k	2m	
k	m	
2k	m	

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Adı-Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			

Yönerge: *Bu form kendinizi değerlendirmek için hazırlanmıştır. Aşağıdaki ifadelere göre çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneği işaretleyiniz.*

Ölçütler	Dereceler		
	Evet	Kısmen	Hayır
Konuyla ilgili gerekli araştırmaları yaptım.			
Konuyla ilgili yeni bilgiler öğrendim.			
Tarih şeridini eksiksiz ve doğru bir şekilde oluşturdum.			
Tarih şeridini istenen kriterlere uygun şekilde hazırladım.			
Hazırladığım tarih şeridini sınıf panosunda sergiledim.			
Çalışmamla ilgili arkadaşlarımdan gelen soruları cevapladım.			
Konuyla ilgili hesaplamaları doğru şekilde yaparak sonuçları tablolara kaydettim.			
Zorlandığım kısımlarda öğretmenimden destek aldım.			

4.3. ETKİNLİK ADI YAY DALGALARINDA YAPICI VE YIKICI GİRİŞİM

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin yay dalgalarında görülen yapıcı ile yıkıcı girişim durumlarını incelemelerini ve analitik düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerin yay dalgalarında yaptıkları etkinliklere yapıcı ve yıkıcı girişim durumları eklenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• genel ağ bağlantısı • etkinlik sayfası

1. Adım: Hazırlık

- Öğrencilerden derse gelmeden önce dalgalarda görülen yapıcı ve yıkıcı girişimlerle ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Etkinlik Sayfası ve "Çıkış Kartı "nın öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme etkinliği yaptırmak istediğiniz öğrencileri bir grupta toplayınız.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden etkinlik sayfasındaki yapıcı ve yıkıcı girişimlerle ilgili çizimler yapmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden "Çıkış Kartı"nı kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerini isteyiniz. "Çıkış Kartı"na verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*

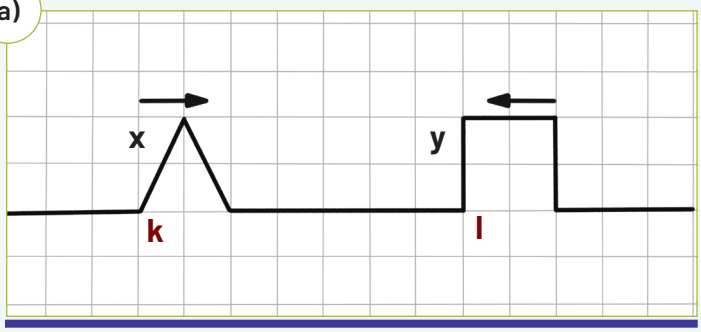
Çalışmalarınıza destek vermesi ve gerektiğinde faydalanmanız için aşağıdaki karekod bağlantılarını açınız.

I II III IV V

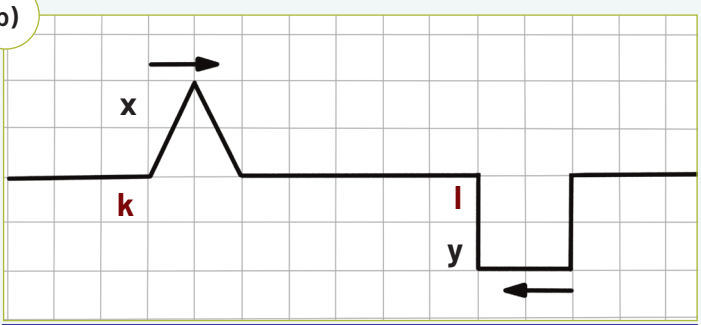
Yapıcı ve yıkıcı girişimlerle ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1. **Aşağıda verilen yönlerde hareket eden "x" ve "y" atmalarının "k" ve "l" noktalarında karşılaştığı anda oluşan görünümü şekil üzerinde çizerek gösteriniz.**

a)



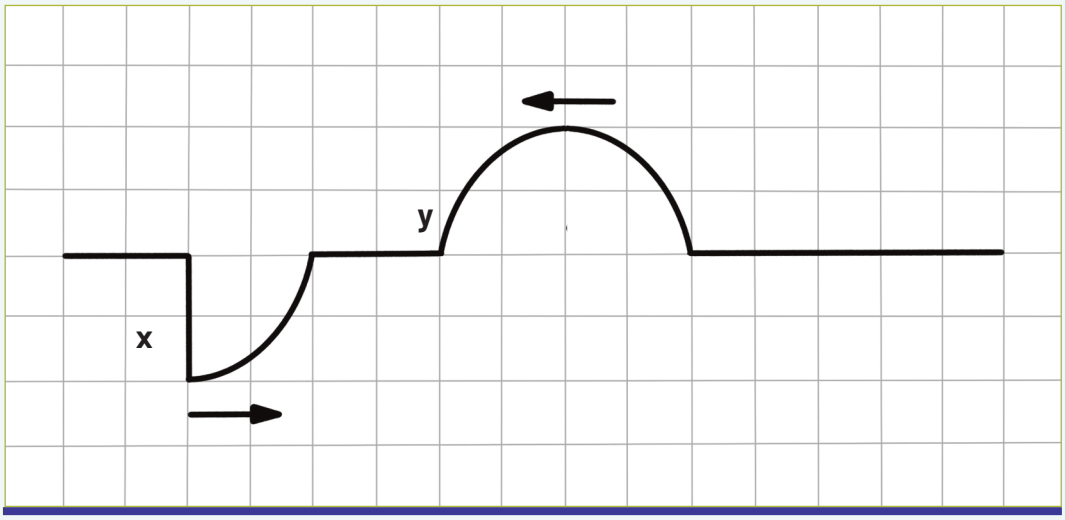
b)



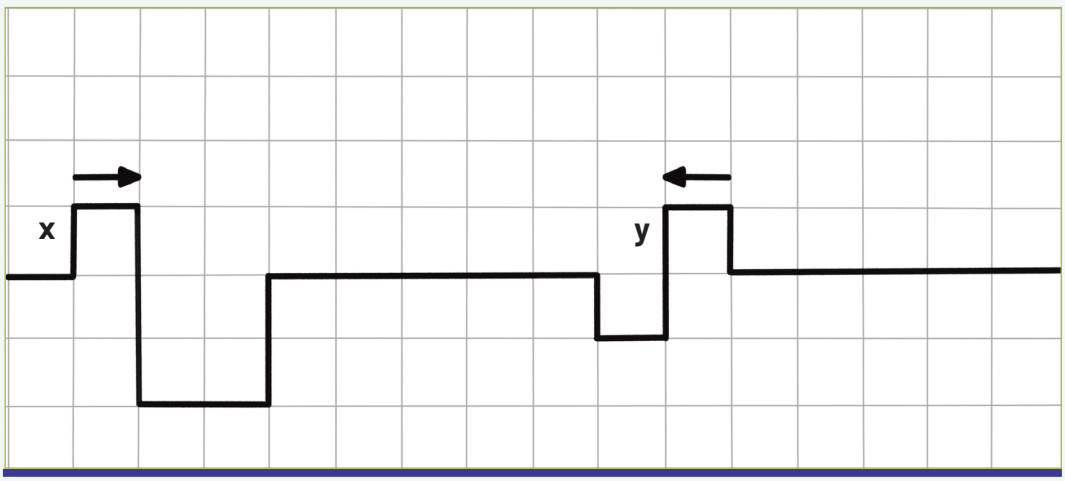
ETKİNLİK SAYFASI-2

2. Aşağıda verilen yönlerde hareket eden "x" ve "y" atmaları verilmiştir.

"x" ve "y" atmalarının hızları eşit ve saniyede 1 birim olduğuna göre 3. saniyede atmaların görünümünü çizerek gösteriniz.



3. "x" ve "y" atmalarının hızları eşit ve saniyede 1 birim olduğuna göre 4. saniyede atmaların görünümünü çizerek gösteriniz.



EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen çıkış kartındaki boşlukları doldurunuz.*

ÇIKIŞ KARTI

3 Yaz	Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.
1.	
2.	
3.	
2 Sor	Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soruyu yazınız.
1.	
2.	
1 Paylaş	Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.
1.	

4.4. ETKİNLİK ADI SU DALGALARINDA AYRILMA

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin dalga kaynağının frekansının su dalgalarının kırılması üzerindeki etkisini araştırmalarını ve öğrencilerin analiz becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Su dalgalarında ayrılma olayına ilişkin araştırmalar yapılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• genel ağ bağlantısı • etkinlik sayfası

1. Adım: Hazırlık

- Öğrencilerden derse gelmeden önce su dalgalarında ayrılma olayıyla ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Etkinlik sayfası ve "Çıkış Kartı"nın öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden etkinlik sayfasında yer alan su dalgalarında ayrılma olayıyla ilgili soruları cevaplamalarını isteyiniz.

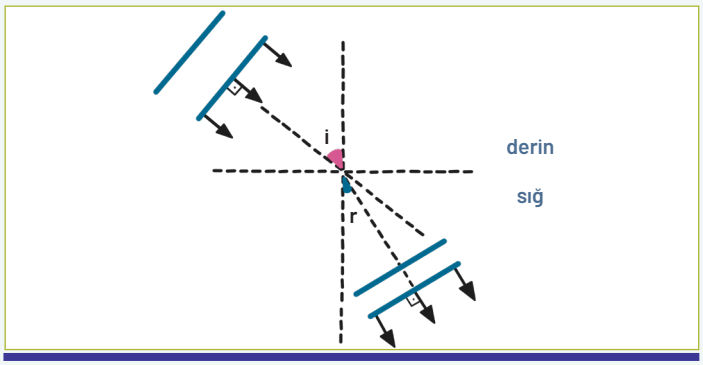
3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden "Çıkış Kartı"nı kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerini isteyiniz. "Çıkış Kartı"na verdikleri cevaplara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI-1

Yönerge: *Aşağıdaki şekle göre verilen soruları cevaplayınız.*

1. Aşağıdaki şekilde sabit frekanslı doğrusal su dalgalarının derin ortamdan sığ ortama geçişinde meydana gelen kırılma olayı verilmiştir.



a) Dalga kaynağının frekansı artırılarak derin ortamdan sığ ortama dalgalar gönderildiğinde kırılma açısının ve dalga boylarının nasıl değişeceğini çizerek gösteriniz.

b) Dalga kaynağının frekansı azaltılarak derin ortamdan sığ ortama dalgalar gönderildiğinde kırılma açısının ve dalga boylarının nasıl değişeceğini çizerek gösteriniz.

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen çıkış kartındaki boşlukları doldurunuz.*

ÇIKIŞ KARTI

3 Yaz	Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.
1.	
2.	
3.	
2 Sor	Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soruyu yazınız.
1.	
2.	
1 Paylaş	Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.
1.	

4.5. ETKİNLİK ADI SES DALGASIYLA BÖBREK TAŞI KIRMA

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin ses dalgalarıyla böbrek taşlarını kıran/parçalayan cihazın işleyiş prensiplerini araştırmalarını ve analiz yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Ses dalgalarının sağlık alanında uygulanmasına örnek olarak böbrek taşının kırılmasında kullanılan aletin çalışma prensibi araştırılarak rapor hazırlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• genel ağ bağlantısı • etkinlik sayfası

1. Adım: Hazırlık

- Öğrencilerden derse gelmeden önce sağlık alanında ses dalgası uygulamalarına bir örnek teşkil eden böbrek taşı kırma aletinin çalışma prensibi hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.
- "Etkinlik Sayfası"nın ve "EK-1"in öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden araştırma sonuçlarını rapor hâlinde sunmalarını isteyiniz.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden, kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerine yardımcı olmak için EK-1'deki soruları yanıtlamalarını isteyiniz. Verdikleri yanıtlara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*

1. Çalışmalarınıza destek sağlaması ve gerektiğinde faydalanmanız için aşağıdaki karekod bağlantılarını açınız.

I II III IV

2. Aşağıdaki rapor şablonuna göre araştırma sonuçlarınızı yazınız.

ARAŞTIRMA RAPORU

Öğrencinin Adı-Soyadı		**Tarih**	
Araştırmanın Adı			
Giriş (Araştırmanın Konusu ve Amacı)			
Yöntem			
Bulgular			
Tartışma			
Sonuç ve Öneriler			
Kaynakça			

EK-1

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK SORULAR

1. **Bu etkinlikte edindiğiniz bilgi ve becerilerden hangilerinin farklı bir derste veya gündelik yaşamda işinize yarayacağını düşünüyorsunuz? Gerekçeleriyle açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. **Araştırma temelli bu tür etkinlikler öğrenme sürecinize ne gibi katkılar sunmaktadır? Kendi öğrenme sürecinizi değerlendirmek amacıyla bir yansıtma yazısı oluşturunuz.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.6. ETKİNLİK ADI RASATHANELER VE DEPREM BİLİNCİ

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin rasathaneler ile deprem üzerine yapılan çalışmaların deprem bilincine etkisini araştırmalarını ve analiz becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	• Öğrenciler, Türkiye'de ve dünyadaki rasathaneler hakkında araştırma yapıp okul ortamında paylaşabilir. • Rasathanelerin ve deprem üzerine yapılan çalışmaların deprem bilincine katkısı üzerine sunum hazırlayabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • genel ağ bağlantısı

1. Adım: Hazırlık

- Öğrencilerden derse gelmeden önce

  a) Türkiye ve dünyadaki rasathaneler

  b) Rasathaneler ve deprem üzerine yapılan çalışmaların deprem bilincine katkısı

  hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Araştırma kaynakları ve güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmada öğrencilere rehberlik ediniz.
- Etkinlik sayfası ve "EK-1" ile "EK-2"nin, öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme etkinliği yaptırmak istediğiniz öğrencileri bir grupta toplayınız.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerin etkinlikleri sırasıyla yapmalarını sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden, kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerine yardımcı olmak amacıyla EK 1' deki soruları yanıtlamalarını isteyiniz. Verdikleri yanıtlara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*

1. Grup arkadaşlarınızla görev paylaşımı yapınız.
2. Grafik tasarım programı yardımıyla bir broşür hazırlayınız.
3. Broşürde aşağıdaki başlıkların olmasına dikkat ediniz.

   a Türkiye ve dünyadaki rasathaneler

   b Deprem üzerine yapılan çalışmaların deprem bilincine katkısı

4. Broşürde aşağıdaki alt başlıkların olmasına dikkat ediniz.

   a Türkiye ve dünyadaki rasathaneler için

   1. Türkiye ve dünyadan rasathane örnekleri (2 tane)
   2. Her bir rasathanenin
      - Ne zaman kurulduğu
      - Hangi bölge ve şehirde kurulduğu
      - Nereye bağlı olduğu
      - İçerisinde bulunan bölümler, laboratuvar ve barındırdığı diğer tesisler

   b Deprem üzerine yapılan çalışmaların deprem bilincine katkısı için

   1. Deprem araştırmaları yapan resmî kurum ve sivil toplum kuruluşlarından ikişer tane seçilerek bunların kuruluş amaçları ile görevlerinden bahsedilmesi
   2. Kurum ve kuruluşların yaptıkları çalışmaların deprem bilincine katkıları

EK-1

DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK SORULAR

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1.	**Bu çalışmadan hangi çıkarımları elde ettiniz? Edindiğiniz en önemli çıkarım nedir?**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.	**Bu çalışma depremle ilgili hangi farkındalıkların oluşmasını sağladı?**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3.	**Bu çalışmanın deprem bilinci oluşturma veya artırma konusunda bir katkısı oldu mu? Gündelik yaşamınızda neleri değiştirmeyi düşündünüz?**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.	**Depremle ilgili olarak oluşturulan kurum ve kuruluşların sayısı yeterli midir? Bu kurum ve kuruluşların çalışmalarıyla ilgili neler düşünüyorsunuz?**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.7. ETKİNLİK ADI DEPREM ÖNCESİ VE SONRASI

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin deprem dalgaları ile Türkiye'deki acil yardım kurumlarının faaliyetlerini araştırmalarını ve inceleme yoluyla analiz etme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerin deprem konusunda yapacakları araştırmalara cisim ve yüzey dalgalarının (P ve S, Rayleigh (Reyliğ) ve Love (Lav) özellikleri ile deprem öncesi ve sonrasında Türkiye'deki acil yardım kurumlarının faaliyetleri eklenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• genel ağ bağlantısı • etkinlik sayfası

1. Adım: Hazırlık

- Öğrencilerden derse gelmeden önce

  a Deprem dalgaları ve özellikleri

  b Türkiye'deki acil yardım kurumlarının faaliyetleri

  hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Araştırma kaynakları ve güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmada öğrencilere rehberlik ediniz.
- "Etkinlik Sayfası" ve "Öğrenme Günlüğü"nün öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme etkinliği yaptırmak istediğiniz öğrencileri bir grupta toplayınız.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden etkinlikleri sırasıyla yapmalarını isteyiniz .

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden, kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerine yardımcı olmak için "Öğrenme Günlüğü"ndeki soruları yanıtlamalarını isteyiniz. Verdikleri yanıtlara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1. Deprem dalgalarını sınıflandırınız.

2. Rayleigh ve Love dalgalarının yayılım şekli ile tanecik hareketini aşağıdaki kutucuklara çiziniz.

Şekil 1: Rayleigh Dalgası

Şekil 2: Love Dalgası

3. "P" ve "S" dalgaları için aşağıdaki kutucuklarda istenen bilgileri ilgili alanlara yazınız.

P dalgası
Oluşma sebebi
Yıkım etkisi
Hangi ortamlarda yayıldığı ve ortamdaki hızı
Yayılma şekli

S dalgası
Oluşma sebebi
Yıkım etkisi
Hangi ortamlarda yayıldığı ve ortamdaki hızı
Yayılma şekli

EK-1

ARAŞTIRMA RAPORU			
Yönerge: *Aşağıdaki "Araştırma Raporu"nu doldurunuz.*			
Adı - Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			
Araştırma Konusu			
Araştırmanın Amacı			
Araştırmanın Yöntemi			
Bulgular			
Tartışma ve Sonuç			

EK-2

ÖĞRENME GÜNLÜĞÜ

Yönerge: *Etkinlikle ilgili kendinizi değerlendirmeniz amacıyla bu formda yer alan soruları cevaplayınız.*

Öğrencinin Adı-Soyadı		Tarih	
Sınıf - Numara			
Etkinliğin açıklaması			

1.	Etkinlikle ilgili hangi bilgileri öğrendim? Benim için en önemlisi neydi?
2.	Etkinlikte öğrendiklerim beni neden ve nasıl etkiledi?
3.	Etkinlikte öğrendiklerimi günlük yaşamla nasıl ilişkilendirebilirim?
4.	Etkinlik sonrası merak ettiğim sorular nelerdir?
5.	Etkinlik boyunca karşılaştığım zorluklar oldu mu? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldim?
6.	Etkinliğin öğrenme sürecime olan katkıları nelerdir?

4.8. ETKİNLİK ADI DEPREMİN ŞİDDETİNİ AZALTMA

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin deprem öncesi yerleşim yerlerindeki yapılar ile can kayıplarının azaltılması amacıyla yapay bir deney ortamı oluşturmalarını ve deprem anında alınması gereken önlemleri araştırma, inceleme yoluyla analiz etme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Depremin frekansı ile bina uzunluğu arasındaki ilişkiden, bina titreşimlerinin karşılaştırılabileceği maket yapılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • deney için gerekli malzemeler • genel ağ bağlantısı

1. Adım: Hazırlık

- Öğrencilerden derse gelmeden önce depreme dayanıklı yapı ve yapıların inşa edildiği zeminlerle ilgili araştırma yapmalarını isteyiniz.
- Türkiye'de yakın geçmişten bugüne meydana gelen depremlerle ilgili araştırma yapınız.
- Araştırma kaynakları ve güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmada öğrencilere rehberlik ediniz.
- Etkinlik sayfası ve "EK-1"in öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme etkinliği yaptırmak istediğiniz öğrencileri bir grupta toplayınız.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerin etkinlikleri sırasıyla yapmalarını sağlayınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilerden, kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerine yardımcı olmak için EK 1' deki soruları yanıtlamalarını isteyiniz. Verdikleri yanıtlara göre öğrencilere bireysel geri bildirimlerde bulununuz.

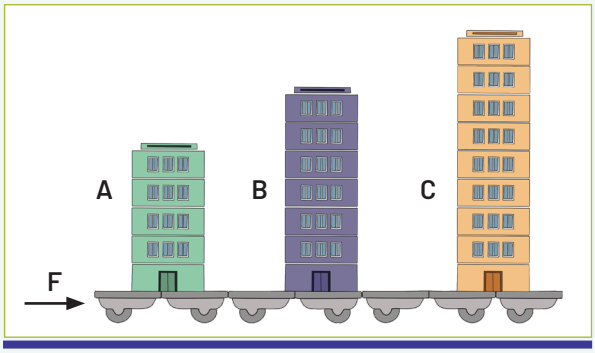
ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*

1. Deprem anındaki olaylarla ilgili çalışmalarınıza destek vermesi ve gerektiğinde faydalanmanız için gerekli bilgileri içeren aşağıdaki karekod bağlantılarını açınız.

I II

2. Kaykay benzeri hareketli bir zemin oluşturunuz.
3. Zeminin üzerine aşağıdaki görsele benzer farklı uzunlukta A, B ve C ile isimlendirilen bina maketleri yerleştiriniz ve zemin yüzeyine sabitleyiniz.



4. Zeminin yan tarafından kuvvet uygulayarak zemini ileri geri hareket ettiriniz.
5. Zeminin hareket sıklığını değiştirerek düşük, orta ve yüksek frekansta yapay deprem dalgaları oluşturunuz.
6. Hareket sıklığına (Titreşim frekansı) bağlı olarak bina maketlerinin yüksekliğe göre titreşimlerini kontrol ediniz.
7. Elde ettiğiniz verileri Tablo 4.4'teki ilgili yerlere yazınız.

Tablo 4.4: Yapay deprem düzeneği

Frekansın Büyüklüğü	Titreşen maket
Düşük	
Orta	
Yüksek	

8. Tablo 4.4'teki verilere dayanarak yapay deprem sonrası binaların yüksekliği ile depremin şiddeti arasındaki ilişkiyi sınıf ortamında açıklayınız.

EK-1

DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK SORULAR

Yönerge: *Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1.	**Yaptığınız çalışmalardan hareketle yerleşim yerlerindeki yapıların sağlamlaştırılması konusunda hangi tedbirlerin alınması gerektiğini düşünmektesiniz?**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.	**Deprem bilinci ve hazırlığı konusunda eğitim aldınız mı? Almadıysanız deprem bilinci konusunda ne tür bir eğitim almak istersiniz?**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3.	**Deprem öncesi alınması gereken önlemler hakkında çevrenize bulunacağınız en önemli tavsiye ne olabilir?**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.	**Depremin yıkıcı etkisinden korunmak için bina güvenliği açısından nelere dikkat edilmesi gerekir? Yapıların inşa edildiği zeminin düzgün seçilmesi bina güvenliğini etkiler mi? Kısaca açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.9. ETKİNLİK ADI DEPREME DAYANIKLI YAPI

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin depreme dayanıklı yapı tasarımı konusunda problem çözme ve yaratıcılık becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Depreme dayanıklı yapılar ile ilgili araştırma yapılabilir ve araştırma sonuçlarını öğrencilerin derste öğrendiği konu ve kavramlar ile ilişkilendirerek depreme dayanıklı bir yapı modeli fikri ortaya konulabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • genel ağ bağlantısı

1. Adım: Hazırlık

- "Etkinlik Sayfası"nın öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Zenginleştirme etkinliği için öğrencilerin grup oluşturmasını sağlayınız.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını öğrencilere dağıtınız.
- Araştırma kaynakları ile güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmada öğrencilere rehberlik ediniz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*

1. Depreme dayanıklı yapılarla ilgili araştırma yapınız.
2. Araştırma sonucu elde ettiğiniz verileri, ders sırasında öğrendiğiniz konularla ilişkilendiriniz ve depreme dayanıklı bir yapı modeli önerisi ortaya koyunuz.
3. Oluşturduğunuz model fikrine yönelik aşağıdaki tasarım raporunu doldurunuz.

RAPOR

DEPREME DAYANIKLI YAPI MODELİ

Öğrencinin Adı-Soyadı		Tarih	
Sınıf ve Numara			
Tasarımın Konusu			
Tasarımın Amacı			
Tasarımda Kullanılabilecek Malzemeler			
Taslak Modelinin Çizimi			
Tasarımın Avantajları			
Zorluklar			

3. Adım: Değerlendirme

Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruları öğrencilere sözlü olarak yöneltiniz. Öğrencilerin yanıtlarına göre düzeltme ve geri bildirimlerde bulunarak öğrenme süreçlerine rehberlik ediniz.

- Toplumda bireylerin depreme dayanıklı yapıların önemi ve avantajları hakkında bilgilendirilmesi amacıyla hangi eğitim programları düzenlenebilir?
- Eski yapılar yerine depreme dayanıklı yeni binaların inşa edilmesi hangi durumlarda daha uygun bir tercih olur? Bu süreçte karar verilirken hangi unsurlar göz önünde bulundurulmalıdır?
- Depreme dayanıklı binaların inşası ve tercih edilmesi konusunda insanları bilgilendirmek için ne tür bilinçlendirme faaliyetleri yapılabilir?

4.10. ETKİNLİK ADI — DEPREM UYARI SİSTEMİ VE DAYANIŞMA PLATFORMU TASARIMI

Etkinliğin Amacı	Etkinlik, öğrencilerin fizik, coğrafya, bilgisayar bilimi ile sosyal bilimler disiplinlerini birleştirerek deprem öncesi, sırası ve sonrası için kullanılabilecek bir mobil uygulama prototipi tasarlamalarını ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Zenginleştirme Uygulaması	Fizik ve diğer derslerinden edindiği bilgi ve becerilerinden hareketle deprem bilinci, uyarı sistemleri veya dayanışma platformu gibi mobil uygulamalar geliştirilebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• etkinlik sayfası • tasarlanacak uygulamaya göre temin edilecek araç gereçler

1. Adım: Hazırlık

- "Etkinlik Sayfası" ve "Öz Değerlendirme Formu" nun öğrenci sayısı kadar çıktısını alınız.

2. Adım: Uygulama

- Araştırma kaynakları ve güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmada öğrencilere rehberlik ediniz.
- Zenginleştirme etkinliği yaptırmak istediğiniz öğrencilerin her birinin belirli bir görev üstlenmesini sağlayınız.
- Çıktısını aldığınız etkinlik sayfasını zenginleştirme uygulamasını yapacak öğrencilere dağıtınız.

3. Adım: Değerlendirme

Öğrencilere çıktısını aldığınız "EK-1"i dağıtınız. Öğrencilerden "Öz Değerlendirme Formu" kullanarak kendi öğrenme süreçlerine yönelik durumlarını değerlendirmelerini isteyiniz.

ETKİNLİK SAYFASI

Yönerge: *Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.*

1. Deprem uyarı sistemi veya danışma platformu konularından birini seçerek mobil uygulama geliştiriniz.
2. Mobil uygulamayı geliştirmek için aşağıdaki aşamaları takip ediniz.
3. Mobil uygulamayı verilen süre içinde teslim ediniz.

1. Aşama: Ön Araştırma

- Uygulamanın çözüm üretmesi gereken sorunlarını ön araştırma yaparak belirleyiniz.
- Araştırma sonucunda tespit ettiğiniz sorunları arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. Aşama: Geliştirme Süreci

- Uygulama için görsel bir tasarım planlayınız.
- Temel kodlama ve simülasyon üzerinde çalışınız.
- Belirlenen sürelerde bir araya gelerek çalışmanın ilerleyişi hakkında bilgi alışverişinde bulununuz.

3. Aşama: Entegrasyon ve Test Süreci

- Uygulamanın farklı kısımlarını/bileşenlerini bir araya getiriniz ve uygulamanın ilk modelini oluşturunuz.
- Kullanıcı deneyimi test ediniz ve varsa iyileştirmeler yapınız.

4. Aşama: Sunum ve Değerlendirme

- Uygulamanın modelini sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.
- Bütünleşik uygulamayı test ediniz ve sınıf içindeki diğer öğrencilerden geri bildirim alınız.

Tasarımın Sergilenmesi ve Diğer Aşamalar

- Öğrenciler, tasarladıkları uygulamaları okul genelinde düzenlenecek bir "Deprem Teknoloji Fuarı"nda sergileyebilir.
- En iyi tasarım, AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) temsilcilerinin katıldığı bir jüri tarafından seçilebilir.
- Gerçek sismik verilerle test yapmak için üniversitelerin jeofizik bölümleriyle iş birliği yapılabilir.

EK-1

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU			
Öğrencinin Adı-Soyadı		**Tarih**	
Sınıf ve Numara			

Yönerge: *Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Etkinlikle ilgili aşağıda verilen soruların cevaplarını ilgili alanlara yazınız.*

1.	Bu çalışmadan öğrendiklerim
2.	Çalışmada zorlandığım kısımlar ve bu zorlukları aşmak için ürettiğim çözüm yolları
3.	Çalışmayla ilgili tasarladığım uygulamanın en iyi yanı
4.	Çalışmayla ilgili tasarladığım uygulamanın geliştirilmesi gereken yönleri
5.	Tasarladığım uygulamanın gerçek yaşamda kullanılabileceği diğer alanlar
6.	Çalışmayla ilgili daha fazla araştırmak istediğim konular

KAYNAKÇA

Akın, G. (2006). *Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları*. Ankara Üniversitesi Dil Ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 46 (2), 29-43.

Fazliç M. A. (2018) *Güneş enerjisi destekli hava kaynaklı ısı pompası sisteminin yardımıyla bir evin ısıtılması, soğutulması ve evsel sıcak su ihtiyacının karşılanması üzerine fizibilite çalışması*. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Houston, A. *Anket hazırlama kılavuzu*. [https://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/spring2009/bby606/Anket_Hazirlama_Kilavuzu.pdf] adresinden erişildi.

Kavcıoğlu, Ş. (2019). *YENİLENEBİLİR ENERJİ VE TÜRKİYE*. [https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/360926] adresinden erişildi.

Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2022). *STEM Uygulamaları Eğitimi Kursu*. [https://www.oba.gov.tr/egitim/detay/stem-uygulamalari-egitimi-kursu-980] adresinden erişildi.

Özkaya, S. Y. (2022). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. [https://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa] adresinden erişildi.

Ticaret Bakanlığı. (2023). *OECD Ülkelerinde Yenilenebilir Payı 30'un Üstüne Çıktı*. [https://ticaret.gov.tr/blog/sektorhaberleri/oecd-ulkelerinde-yenilenebilir-payi-30un-ustune-cikti] adresinden erişildi.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları Değerlendirme Raporu*. [http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2020/03/Surdurulebilir-Kalkinma-Amaclari-DegerlendirmeRaporu_13_12_2019-WEB.pdf] adresinden erişildi

Yalkı, İ. (2014). *Toplam Enerji Arzı İçerisinde Yenilenebilir Enerjinin Payı ve OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama*. [https://nek.istanbul.edu.tr/ekos/TEZ/52198.pdf] adresinden erişildi.

Görsel ve genel ağ kaynakçasına karekoddan ulaşabilirsiniz.

25°D
30°D
35°D
40°D
45°D
50°D
40°K
35°K
ROMANYA
Bükreş
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
Sofya
BULGARİSTAN
KARADENİZ
GÜRCİSTAN
Tiflis
ERMENİSTAN
AZERBAYCAN
Erivan
YUNANİSTAN
Edirne
Kırklareli
Tekirdağ
İstanbul
MARMARA DENİZİ
Gökçeada
Bozcaada
Çanakkale
Balıkesir
Bursa
Yalova
Kocaeli
Sakarya
Düzce
Bolu
Bilecik
Eskişehir
Kütahya
Manisa
Afyonkarahisar
Uşak
İzmir
Aydın
Denizli
Muğla
Atina
EGE DENİZİ
Bartın
Zonguldak
Karabük
Çankırı
Ankara
Kastamonu
Sinop
Samsun
Amasya
Çorum
Tokat
Yozgat
Kırıkkale
Kırşehir
Sivas
Ordu
Giresun
Trabzon
Rize
Artvin
Ardahan
Gümüşhane
Bayburt
Erzincan
Kars
Iğdır
Ağrı
Erzurum
Tunceli
Bingöl
Muş
Elâzığ
Malatya
Bitlis
Van
Diyarbakır
Siirt
Batman
Şırnak
Hakkâri
Mardin
Adıyaman
Kahramanmaraş
Gaziantep
Şanlıurfa
Osmaniye
Adana
Kilis
Hatay
Mersin
Niğde
Nevşehir
Kayseri
Aksaray
Konya
Karaman
Isparta
Burdur
Antalya
ACARA Ö.C.
NAHÇIVAN Ö.C. (AZERBAYCAN)
İRAN
SURİYE
IRAK
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
Erenköy
Lefkoşa
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
LÜBNAN
Beyrut
Şam
Bağdat
AKDENİZ
LİBYA
MISIR
Tel Aviv
FİLİSTİN
Batı Şeria
Doğu Kudüs
FİLİSTİN
Gazze Şeridi
İSRAİL
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elâzığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400 km
Harita Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiştir.

TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1.000 1.500 2.000 km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkmenleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İSV
KARADAĞ KRD
KOSOVA KSV
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SRB
RUSYA FEDERASYONU
KAZAKİSTAN
TÜRKİYE
TÜRKMENİSTAN
ÖZBEKİSTAN
KIRGIZİSTAN
TACİKİSTAN
AFGANİSTAN
İRAN
IRAK
SURİYE
PAKİSTAN
HİNDİSTAN
MOĞOLİSTAN
ÇİN HALK CUMHURİYETİ
SAHA (YAKUT) C.
TUVA C.
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
Norveç Denizi
Barents Denizi
Kara Denizi
Bering Denizi
Ohotsk Denizi
Akdeniz
Karadeniz
Hazar Denizi
Umman Denizi
Yemen Denizi
Kızıldeniz